99

l'architecture d'aujourd'hui

André BLOC directeur général
Alexandre PERSITZ rédacteur en chef

COMITE DE L'A.A.
Pierre VAGO président du comité

Edouard Albert
Jean Balladur
André Bloc
André Bruyère
J.-H. Calsat
Georges Candilis
François Carpentier
Jean Chemineau
Jean Dubuisson
Michel Ecochard
Jean Fayeton
Jean Ginsberg
A.-G. Heaume
Gaston Jaubert
Guy Lagneau
Rémy Le Caisne
Gaston Leclaire
Robert Le Ricolais
Marcel Lods
Raymond Lopez
Edouard Menkès
Lionel Mirabaud
Claude Parent
Charlotte Perriand
Alexandre Persitz
Jean Prouvé
Yves Roa
Marcel Roux
Pierre Roux-Dorlut
Yves Salier
Jean Sebag
Henri Trezzini
Jean Tschumi
B.-H. Zehrfuss

CORRESPONDANTS
Allemagne : M. Joedicke et H. Schoszberger
Angleterre : E. Goldfinger
Australie : J.K. Duncan
Belgique : Robert Courtois
Brésil : Maria-Laura Osser
Californie : Irving Myers
Canada : A. Blouin et J.L. Lalonde
Chine : Wu Ching-Hsiang
Colombie : H. Vieco, Reyes, Santa Maria
Danemark : W. Hansen et T. Boheman
Egypte : Paul Abela
Espagne : F. Genilloud-Martinrey
Etats-Unis : Paul Damaz
Finlande : André Schimmerling
Grèce : Ch. A. Sfaellos
Hawaï : R.E. Windisch
Hollande : J.B. Bakéma
Indes : Balkrishna V. Doshi
Italie : Vittoriano Vigano
Israël : M. Zarhy
Japon : Junzo Sakakura
Mexique : Vladimir Kaspé
Norvège : Helge Heiberg
Nouvelle-Zélande : P. Pascoé
Pologne : Halina Skibniewska
Portugal : Eduardo Anahory
Suisse : G. Bréra
Tchécoslovaquie : J. Dvorak et A. Kubicek
Turquie : A. Hanci et S. Gurel
Union Sud-Africaine : Feldman et Wood
Uruguay : Luis Garcia Pardo
Venezuela : C.R. Villanueva
Yougoslavie : Vjenceslav Richter

ARCHITECTES ET INGÉNIEURS

Numéro réalisé par Renée Diamant-Berger sous la direction d'André Bloc.

AGENTS GENERAUX

Allemagne	Saarbach, Gertrudenstr. 36, Cologne
Argentine	Editorial Victor Leru, calle Cangallo, 2233, Buenos Aires
Australie	Universal Publications, 200 Campbell, Sydney
Autriche	Josef Baier, Draukai 6 Willach
	Wiener Modellgesellschaft, Sutbenring 16, Vienne 1
Belgique	Office International de Librairie, 30, avenue Marnix, Bruxelles
Brésil	Socieda de Intercambio Franco Brasileiro
	54 A, Avenida Presidente Antonio Carlos, Rio de Janeiro
Chine	Librairie Guozi Shudian. P.O.B. 50, Pékin
Colombie	Libreria Buchholz, Avenida Jimenez de Quesada 8-40, Bogota
	Arquitecnica, Edificio Pelaez Carrera 45 B 30-26, Barranquilla
	L.A. Puin Alvarez, Calle 14, no 7-33, Oficina 507, Bogota
Egypte	A. Bucellati, 4, Rond-Point Moustapha Kemal Pacha, Le Caire
Etats-Unis	A. de Mendelson, 403 East 58th Street, New York 22 N.Y.
	Wittenborn and Co, 1018 Madison Ave., New Cork 21 N.Y.
Grande-Bretagne	Alec Tiranti, 72 Charlotte Street, Londres W. 1
Grèce	Librairie Kauffman, 28, rue du Stade, Athènes
Indes	Institute of Foreign Languages Davico's Connaught Circus, New Delhi
	Globe Publications A-65, Nizamuddin extension East, New Delhi 13.
Iran	Librairie Française, Carrefour Istamboul, Téhéran
Israël	Weiss Subscriptions, 22, Allenby Road, Tel Aviv
Italie	Salto, Via Visconti di Modrone, 18, Milan
	Editoriale Maggiora, Piazza 18 Dicembre, 7, Turin
	Techna, Via San Felice, 28, Casella Postale 503, Bologne
Panama	Libreria Avance S.A., Calle 12, Este No 5-43, Panama
Portugal	A. Valente Lda, rua da Fabrica 38-3° sala 37, Porto
Turquie	Erksan, Beyoglu, Gönül Sokak, 15, Istanbul
Uruguay	Ibana, Convencion 1488, Montevideo

32e année
Bimestriel
décembre 1961-janvier 1962

Tirage : 17.000 ex. (O.J.D.)

Prix de ce numéro
France et étranger : 14 NF

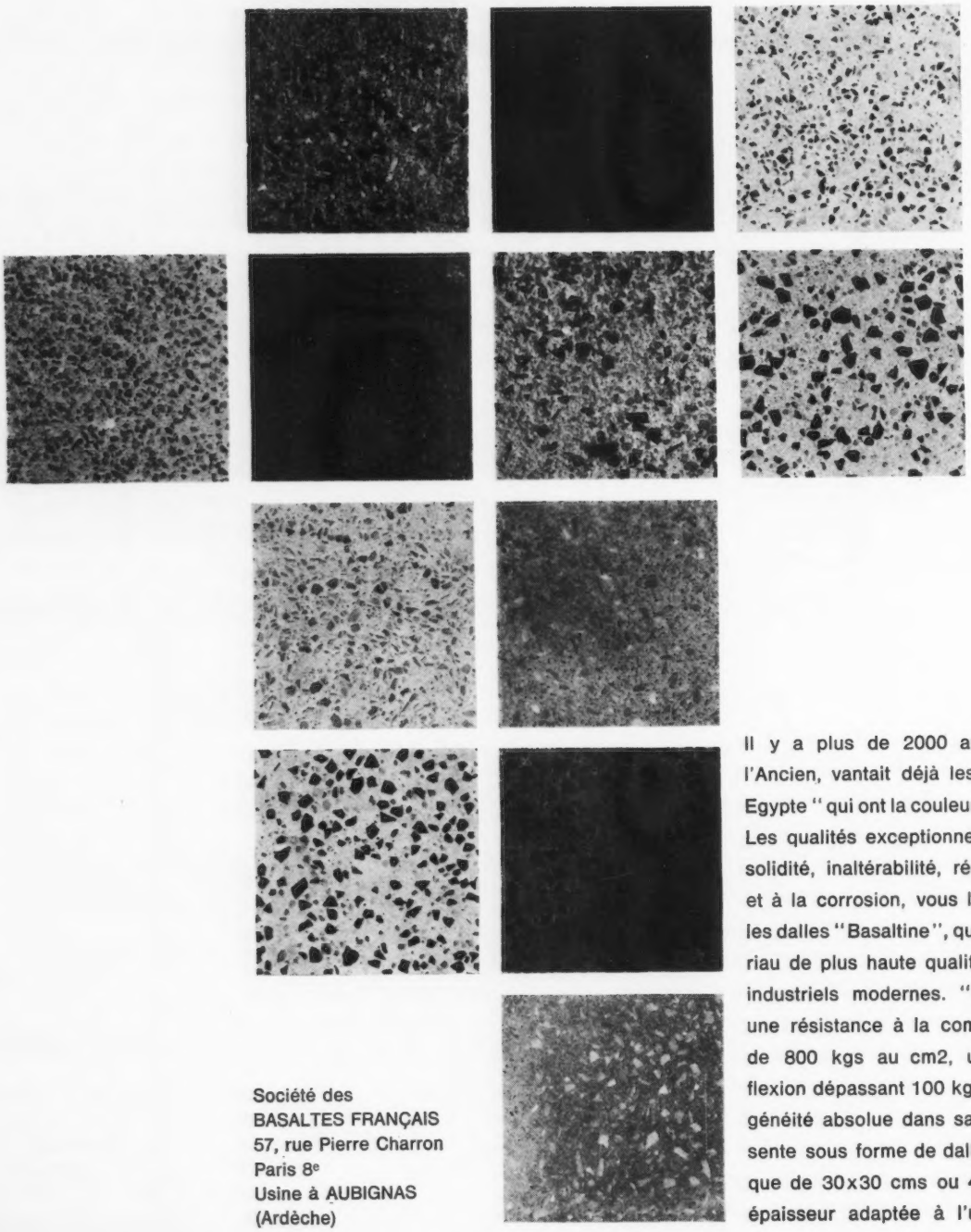
Directeur de la publicité :
A. Margueritte.

Administration-Rédaction : 5, rue Bartholdi, Boulogne (Seine), France
Téléphone : Molitor 61-80 et 81 • C.C.P. Paris 1519.97

ABONNEMENTS : 1 AN (6 NUMEROS)
France : 69 NF • Suisse : 69 Fr. suisses • Italie : 11.000 Lires • Allemagne : 70 D.M.
Amérique du Nord, du Sud, Belgique, Japon et tous pays non mentionnés : 16 dollars.

SYNERGIE Ph. Chamoux 332-16

AUSSI DUR QUE LE FER...



Il y a plus de 2000 ans, l'historien Pline l'Ancien, vantait déjà les basaltes de Haute Egypte " qui ont la couleur et la dureté du fer ". Les qualités exceptionnelles de cette roche : solidité, inaltérabilité, résistance aux chocs et à la corrosion, vous les retrouverez dans les dalles "Basaltine", qui constituent le matériau de plus haute qualité, pour tous les sols industriels modernes. "Basaltine" possède une résistance à la compression de l'ordre de 800 kgs au cm2, une résistance à la flexion dépassant 100 kgs au cm2, une homogénéité absolue dans sa masse. Elle se présente sous forme de dalles d'un format pratique de 30x30 cms ou 40x40 cms et d'une épaisseur adaptée à l'utilisation envisagée.

Société des
BASALTES FRANÇAIS
57, rue Pierre Charron
Paris 8e
Usine à AUBIGNAS
(Ardèche)

SOLS INDUSTRIELS : Basaltine

DALLES EN BASALTE

A PROPOS DE L'ENQUÊTE OUVERTE PAR LE JOURNAL "ARTS" SUR L'ARCHITECTURE FRANÇAISE

Le « G.E.P. », Groupement d'Etudes Plastiques, a été fondé par de jeunes architectes en vue de poursuivre en commun des études d'intérêt général en matière d'urbanisme et d'architecture.

Il est symptomatique que ce soit un critique d'Art, Michel Ragon qui ose poser les problèmes qui préoccupent depuis longtemps une minorité d'architectes, particulièrement conscients des risques d'asphyxie qu'entraîne pour le pays, le choix des actuelles solutions d'Urbanisme.

Le but que permet d'atteindre la tribune de ce journal est de créer, dans l'opinion publique, par des moyens de grande diffusion, un courant de prise de conscience des problèmes d'Urbanisme et d'Architecture.

Nous subissons tous, le désordre et l'anarchie du « Domaine Bâti ».

Le système qui consiste à adapter, sans vues et sans moyens d'ensemble, à des structures existantes ossifiées, donc statiques, des concepts bien souvent évolutifs et dynamiques aboutit inévitablement à de fausses solutions.

Les solutions de pure création, doivent s'imposer au détriment des solutions de régénération et ce, dans tous les domaines de l'activité humaine.

Quelques hommes lucides tel Afred Sauvy, tel Louis Armand ont su, dans une optique prospective démontrer que de nouveaux concepts d'Espace, de Temps et d'Energie, doivent déterminer notre civilisation. Nous sommes dans une période d'éclatements fondamentaux.

Nous devons nous pénétrer dans les Domaines de l'Urbanisme et de l'Architecture de ces nouvelles dimensions et appliquer dans l'exercice de notre profession, ce principe de dynamisme de la Pensée.

Nulle solution ne saurait être jamais pensée en termes suffisamment **amples, généraux, évolutifs.**

C'est dans cette optique que notre Groupe d'Etudes s'est constitué.

Nous ne devons pas nous contenter de solutions **locales, fractionnaires, empiriques** et **anachroniques.**

Mais, si les problèmes posés dépendent pour une large part de facteurs d'ordre rationnel et prévisionnel, que pourront poser en termes objectifs des spécialistes de toutes les disciplines concernées, il ne faut jamais oublier que nos activités créatrices doivent transcender ces notions purement objectives pour atteindre **le fait plastique :** l'Urbanisme est non seulement Prévision, Volonté, Raison mais avant tout **Geste.**

L'Urbanisme est lié également à la notion de Continuité. C'est un fait de volonté gouvernementale.

Michel Ragon dans sa série d'articles soulève des problèmes dont les urgences sont diverses. Les différentes formes d'Architectures continueront probablement de coexister. Elles ne vaudront que par leur adaptation à ces nouveaux concepts et par leurs qualités plastiques intrinsèques.

De même, nous pensons que l'évolution des techniques de construction n'est qu'un des moyens de libération de la création architecturale et que dans le grand foisonnement des novations techniques, il n'est pas besoin de vouloir prophétiser : seul compte l'esprit avec lequel ces matériaux seront employés. Nous pouvons cependant affirmer que les matériaux se prêtant à l'industrialisation s'imposeront.

Il faut ouvrir avec les Industries un dialogue permanent et pouvoir de ce fait concourir à orienter les techniques dans un esprit de recherche architecturale.

En ce qui concerne la question des Grands Ensembles il est certain que la solution nous paraît mal adaptée d'un point de vue urbanistique. Solution trop partielle à des problèmes beaucoup plus généraux. Les grands ensembles ne sont pas à l'échelle d'un plan total d'aménagement du territoire. Et ce point nous amène à définir les limites de l'Architecte devant sa création. Aucun talent, si grand soit-il, n'est à même de valoriser complètement le principe du grand ensemble. Si l'Architecte peut être considéré comme responsable de ses solutions architecturales, celles-ci sont totalement conditionnées par les postulats législatifs et urbanistiques. Conscients de cette antinomie nous pensons que les solutions du type « Paris Parallèle » sont les seules compatibles avec les besoins **extraordinaires** de l'époque.

Cette ville nouvelle située à une cinquantaine de kilomètres du Paris historique, conçue globalement comme une entité, probablement pour plusieurs millions d'habitants, permettrait la réalisation de programmes et d'une prévision à l'échelle de la conjoncture actuelle.

La question : « Paris peut-il être reconquis sur Paris ? », est nécessaire ; mais cette reconquête ne sera possible que dans un temps différé, après l'étape du Paris Parallèle.

Dans une ville neuve, étant définie comme telle, on peut penser que l'option entre transports en commun et transports individuels n'aura pas à se poser, du fait que des solutions (que nous avons déjà étudiées) auront été pensées prévisionnellement et non empiriquement, c'est-à-dire plaquées, comme c'est le cas actuellement, sur des structures existantes.

Du fait que les notions développées ci-dessus soient les seules capables à notre sens, par leur démarche évolutive, de faire face aux immenses problèmes posés dans cette série d'articles. elles devraient trouver auprès des Pouvoirs Publics une audience sans cesse élargie.

En définissant des solutions concrètes nous ménerons cette étude du Paris-Parallèle, jusqu'à son terme.

Groupe G.E.P.

URBANISME ET PROPRIÉTÉ PRIVÉE

En comparant la valeur, l'activité, la passion des urbanistes à l'aspect quotidien de nos villes, on ressent un tel sentiment d'impuissance qu'il faut bien chercher, dans les méthodes, la cause de cette stérilité générale.

Attendre de l'autorité publique qu'elle impose au peuple les servitudes particulières nécessaires à la création de l'urbanisme, c'est condamner à l'impuissance tout effort d'aménagement dans les pays démocratiques.

La croissance des Etats démocratiques est essentiellement due à des processus cumulatifs, souvent inconscients et toujours mal contrôlés, dont le moteur est le profit recherché par l'initiative individuelle. Ceci est vrai, quels que soient les buts théoriquement poursuivis, quels que soient les résultats réellement obtenus.

L'évolution anarchique des villes contemporaines est le signe visible de cet état de fait. Car l'on n'a pas compris que la rénovation urbaine devait être un processus organique du développement des villes, au même titre que la construction d'immeubles.

Architectes, urbanistes, administrateurs, confrontés de trop près avec la technique de l'urbanisme, trop sensibilisés à ses difficultés, ne semblent pas percevoir la valeur stérilisante du sophisme qui est au point de départ de notre urbanisme.

L'urbanisme est un acte politique, mais identifier un acte politique avec un acte d'autorité, c'est créer une confusion de sentiments d'une telle gravité que l'urbanisme s'y noie, qu'il se désagrège au gré des intérêts particuliers, des inerties administratives, des processus spéculatifs.

Quelques créations artificielles de grands ensembles par des promoteurs privilégiés ne peuvent camoufler cet échec total.

Comment pourrait-il en être autrement puisque l'urbanisme a pour but essentiel de classer, de différencier les occupations du sol, qu'il a pour conséquence de modifier systématiquement la valeur de ce sol. Sous le couvert de la recherche du bien commun, l'urbanisme devient alors une source de profits ou de pertes pour les propriétaires originels de ce sol.

Et cela dans une société dont le fondement principal est l'égalité de tous devant la loi, fondement plus imprescriptible que la liberté individuelle.

Pour clore l'ère de l'urbanisme réglementaire, de l'urbanisme des agents-voyers, de l'urbanisme des gabarits et des plafonds et atteindre enfin à l'aménagement du territoire, à l'urbanisme de plans de masses, à la vértiable rénovation urbaine, il faut organiser la co-propriété du sol et la répartition équitable des charges collectives et des plus-values.

La co-propriété des immeubles, apparue au XVIIIe siècle en Bretagne, n'a été codifiée qu'en 1938.

Faudra-t-il deux siècles pour forger les bases juridiques nécessaires à la rénovation organique des villes françaises ?

Non, il faut tout mettre en œuvre pour créer cet outil de toute urgence, pour promouvoir l'urbanisme par le profit individuel à l'aide d'une équitable répartition des plus-values provoquées par la réussite d'une rénovation urbaine.

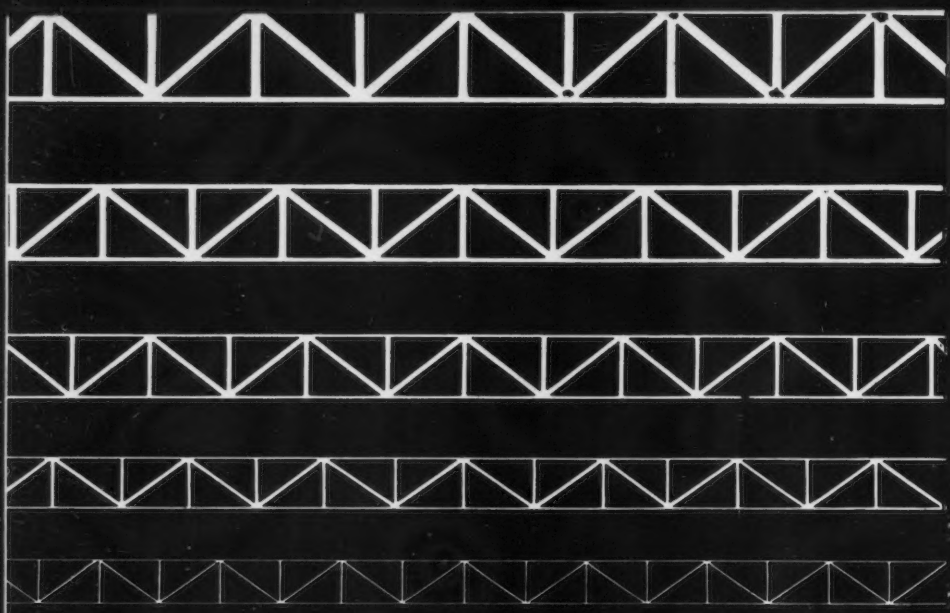
Il faut faire éclater systématiquement les plans parcellaires en mettant en place les procédures permettant aux propriétaires fonciers de récolter une part efficace des profits résultant de l'aménagement nouveau.

Il faut utiliser le droit de propriété comme moteur de la rénovation au lieu de laisser l'urbanisme à la merci des intérêts de la propriété individuelle.

La recherche d'une mise en co-propriété des terrains intéressés par une étude de rénovation ou d'urbanisme paraît beaucoup plus réaliste et beaucoup plus conforme à la vocation actuelle de notre société que les efforts de collectivisation du sol tentés actuellement par l'administration pour les z.u.p. ou les zones à rénover. Cette collectivisation autoritaire, étatique et crypto-socialiste est si mal adaptée à nos structures politiques et sociales qu'elle porte en elle toute l'impuissance de notre urbanisme.

Alors que les tâches administratives distraient chaque jour plus de temps et d'énergie aux architectes, alors que leurs conditions de travail, de travail productif, sont de plus en plus difficiles, il est essentiel de détruire toutes les causes d'impuissance ; c'est essentiel pour la qualité de notre participation à l'évolution révolutionnaire du monde technique.

André LAURENTI



LE SILIFER

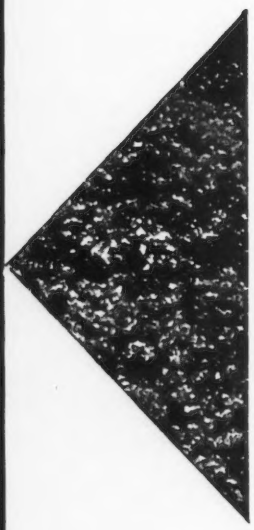
17 RUE SAINT-LAZARE PARIS 9e TRINITÉ 49-36 ET 37

ANTI-ACIDE

INUSABLE

ANTI-DÉRAPANT

SEUL MATERIAU POLYVALENT



ASPECT DU SILIFER GROSSI 20 FOIS

DALLES ET PAVÉS DE REVÊTEMENT POUR SOLS INDUSTRIELS

LE TEMPS DES ILLUSIONS OU LA GRANDE PEUR DE L'URBANISME

Depuis quelques temps, les Parisiens sont invités à venir dans les différentes Mairies de la Capitale prendre connaissance du futur plan d'aménagement de Paris. Ainsi, ils sont appelés à faire connaître leur opinion sur le projet qu'a étudié l'Administration Préfectorale.

La vie de leur Cité s'apprête à tourner une autre page et, comme à plusieurs reprises dans son histoire, Paris se prépare à une nouvelle évolution.

Le 26 avril 1672, Louis XIV pouvait dire que les Rois, ses prédécesseurs, ayant toujours considéré Paris comme la Capitale de leur Royaume et le lieu ordinaire de leurs séjours, ont cherché tous les moyens de la rendre la plus belle, la plus riche, et la plus peuplée de France, et l'ont élevée jusqu'à ce point qu'elle a surpassé en toutes choses les plus fameuses villes du monde.

Prestigieux mais difficile héritage qu'ont aujourd'hui à défendre, sauvegarder, et rénover les Services de l'Urbanisme.

Il semble qu'à notre époque, l'idée directrice ne soit plus la même, la force et la puissance de Paris font peur. A la veille de cette étape il importe de regarder objectivement la situation présente.

Depuis la fin de la guerre, le département de la Seine et celui de la Seine-et-Oise se sont développés sans idée directrice, sans plan d'ensemble, sans les équipements, sans les moyens de transport, sans les hôpitaux, sans les espaces verts, sans les terrains de sports et de jeux qui auraient dû correspondre normalement à la construction des logements qui étaient réalisés. Ce désordre certain rend aujourd'hui plus difficiles les solutions nécessaires.

En 1945, la France avait à faire face à deux obligations :

— Reconstruire les maisons détruites ou sinistrées ;

— Bâtir les logements qui, d'une part, devaient remplacer la partie vétuste de notre patrimoine immobilier, et d'autre part, correspondre aux besoins nouveaux provoqués par le développement de la natalité.

Les pouvoirs publics ont choisi une politique de construction intensive, en ignorant malheureusement la politique d'aménagement qui devait l'accompagner.

L'urbanisme répond à des règles, la construction à des préceptes, la politique à des impératifs.

Il existe des périodes dans l'Histoire des Pays où il se révèle possible de choisir entre construire et aménager, car sans jamais s'opposer construire et aménager constituent des opérations complémentaires mais différentes, l'une n'étant qu'un des éléments de l'autre.

Notre pays n'est pratiquement jamais arrivé à construire dans le cadre d'un aménagement général à part de très rares exceptions, mais préfère toujours distinguer ces deux opérations, ce qui explique nos échecs et nos lacunes.

Sous la pression de l'opinion, les pouvoirs publics ont choisi la construction, écartant l'idée d'un aménagement rationnel, leur choix a donc été politique : il ne s'est pas révélé efficace.

Si l'on examine attentivement les résultats de cette option, on s'aperçoit que malgré les efforts effectués la crise du logement n'est pas résolue, et par contre, dans le domaine de l'aménagement, nous avons pris un retard tragique.

La date de 1965 fixée par M. le Ministre de la Construction comme point final de cette crise en province n'est encore qu'une hypothèse.

Dans la région parisienne et dans la Capitale le problème reste entier, les Services de l'Urbanisme ne peuvent préciser de délai.

Par contre se dessine déjà la grave menace que va connaître la France vers les années 1970, 1971, où le manque de logements se fera cruellement sentir.

Crise implacable, inéluctable, d'autant plus grave qu'elle ne sera pas le fait d'un évènement mondial ou d'un conflit international, mais la conséquence du développement de la natalité.

Il faudra à cette date procurer environ un million de logements nouveaux pour des garçons et des filles qui arriveront à l'âge actif à la même époque où notre Pays comptera une augmentation incessante du nombre des personnes âgées ; en 1980 la population française comprendra un million et demi d'octogénaires.

Ces prévisions sont faites dans le cadre des meilleures conditions possibles sur le plan intérieur et extérieur.

Les chiffres avancés jusqu'à ce jour dans le domaine de la construction ont pu faire illusion, ils ne peuvent dissimuler le retard que nous avons pris par rapport à nos besoins mais aussi par rapport aux autres pays. Sur le plan international, la France arrive seulement au treizième rang dans le domaine de la Construction et un logement français revient 24 fois plus cher qu'un logement allemand.

Le rythme actuel ne tend qu'à essayer d'atténuer nos insuffisances ; en réalité il ne peut faire encore face aux demandes du passé, et bien moins aux exigences de l'avenir.

En effet, il n'est pas possible d'ignorer la situation du patrimoine immobilier de la Capitale. Sur 88.374 immeubles qui le composent, 24.000 sont antérieurs à 1871 ; ils comprennent 140.000 logements antérieurs à 1821. 30.000 autres immeubles ont entre 30 et 90 ans d'âge. 60 % des immeubles parisiens sont trop vieux.

Ceci explique la vétusté et le manque de confort des logements.

3 % des immeubles et 18 % des logements n'ont pas d'eau.

2 % des immeubles et 6 % des logements n'ont pas d'électricité.

6 % des immeubles et 47 % des logements n'ont pas de WC.

Dans le département de la Seine, 260.000 logements n'ont pas d'eau, 250.000 logements n'ont pas le gaz, 6.000 n'ont pas l'électricité.

Malgré la construction de logements, la crise reste très sévère.

L'attraction que la Capitale exerce, la situation très saine de son marché du travail, provoquent un accroissement régulier de sa population.

Paris, ville prospère et dynamique risque d'être menacée par sa propre puissance et de plier, étouffée sous le poids de ses habitants.

Paris n'est pas encore une ville monstrueuse mais risque de le devenir ; pour éviter cette menace son agglomération et sa région doivent être aménagées et équipées.

Le développement de Paris n'a rien en lui-même d'inquiétant, il s'agit d'un phénomène naturel ; il serait maladroit de vouloir lutter contre cette tendance, il faut au contraire agir pour que cet accroissement se produise dans des conditions normales et devienne bénéfique. S'y opposer par des moyens artificiels est une vue de l'esprit, toute mesure prise dans ce sens est une décision prise contre la prospérité du pays.

La politique de décentralisation incarne ce même danger : pourquoi vouloir appauvrir et priver de son potentiel économique par des procédés autoritaires une région en plein développement et en pleine vitalité.

Dans cette perspective, les pouvoirs publics ont pour obligation d'animer et de vitaliser la province française, non en extrayant une partie de la substance de Paris, mais en créant des centres locaux d'intérêt. Dans le cadre du marché commun, cette possibilité est parfaitement réalisable.

Dans la région parisienne, le rôle des pouvoirs publics est essentiellement d'organiser les arrivées et de faciliter les implantations ; normaliser cet accroissement ne constituera plus un danger ni une menace, mais au contraire une source de prospérité.

En 1929, dans un livre consacré à l'avenir de Paris, M. Guerard écrivait : « Paris est à la veille d'une transformation qui par son ampleur dépassera même l'action d'Hausmann. »

32 ans se sont écoulés sans résultat mais il semble que cet instant soit proche ; Paris se doit de vivre à l'heure du XXe siècle.

L'aménagement de la capitale pose de graves problèmes : respecter le Paris historique et traditionnel, rajeunir et rénover ses quartiers vétustes, doter la Capitale d'un équipement moderne, tels sont les impératifs qui s'imposent aux urbanistes — problème considérable, certes, mais limité, car il ne peut être question d'aller plus loin.

Il ne s'agit nullement de démolir toute une ville pour reconstruire dans un style nouveau : il serait très grave de supprimer le caractère qui fait la célébrité de Paris.

La fidélité à un ensemble, image de mesure et d'harmonie s'impose : Paris ne doit pas emprunter un aspect totalement nouveau où la banalité et l'indifférence domineraient. L'action d'une politique de rénovation et d'aménagement sera donc limitée dans ses efforts.

Pour faire face aux exigences de son développement, Paris se doit d'adopter une politique audacieuse et vraiment créatrice.

La banlieue parisienne ne permet plus d'organisation rationnelle ; la création des grands ensembles, solution facile, provoquera pour les années à venir des difficultés considérables en raison de l'absence de leur équipement ; quel effort gigantesque devra être déployé pour aménager ces groupements d'immeubles à forte densité de population, conçus sans réserve de terrain pour l'équipement.

Leur création devrait se limiter rapidement car ils illustrent malheureusement une phrase qu'écrivait Le Corbusier il y a quelques années : « il faut prendre garde de déclancher lentement, sournoisement, l'opposé de la joie, le désespoir, les villes à désespoir, le désespoir des villes. »

Les grands ensembles ne constituent pas le remède espéré mais seront pour l'avenir des sources de difficultés.

Leur forme homogène et leurs normes identiques les empêchent même d'être les témoins de leur époque.

Il faut aller plus loin : en dehors de Paris et de sa banlieue, il faut prévoir la création de villes-satellites et la constitution de Paris-parallèle.

Notre Capitale doit devenir le centre d'une étoile à plusieurs branches qui serait reliée directement par des autoroutes et des voies ferrées. Ces villes-satellites seraient dépendantes de Paris, mais auraient chacune leur raison d'exister.

Une ville universitaire digne de notre tradition pouvant faire face aux nécessités des temps modernes pourrait constituer la première création.

Une ville administrative où seraient groupées les Administrations centrales deviendrait rapidement dans l'avenir le siège des organismes européens.

Une ville industrielle présentant le maximum de sécurité, d'hygiène et même d'élégance qui permettrait ainsi de supprimer du centre de Paris des industries périmées et de laisser intacte à la Capitale son rôle de ville de distribution et de place d'échange.

L'aménagement d'une grande ville répond à certaines règles qui ne peuvent plus s'appliquer de façon rationnelle dans le Paris d'aujourd'hui. Pour construire et aménager une ville moderne il faut disposer de sols dégagés et de sous-sols libres.

Alors on peut concevoir une ville harmonieuse et dont le prix de revient se révèle possible.

Il ne s'agit pas seulement de prévoir pour les dix années à venir mais pour un siècle. Dans le domaine de l'urbanisme les idées ne sont jamais prétentieuses ; la bataille pour l'avenir de Paris est engagée ; le pire danger que nous pouvons risquer c'est le manque d'audace.

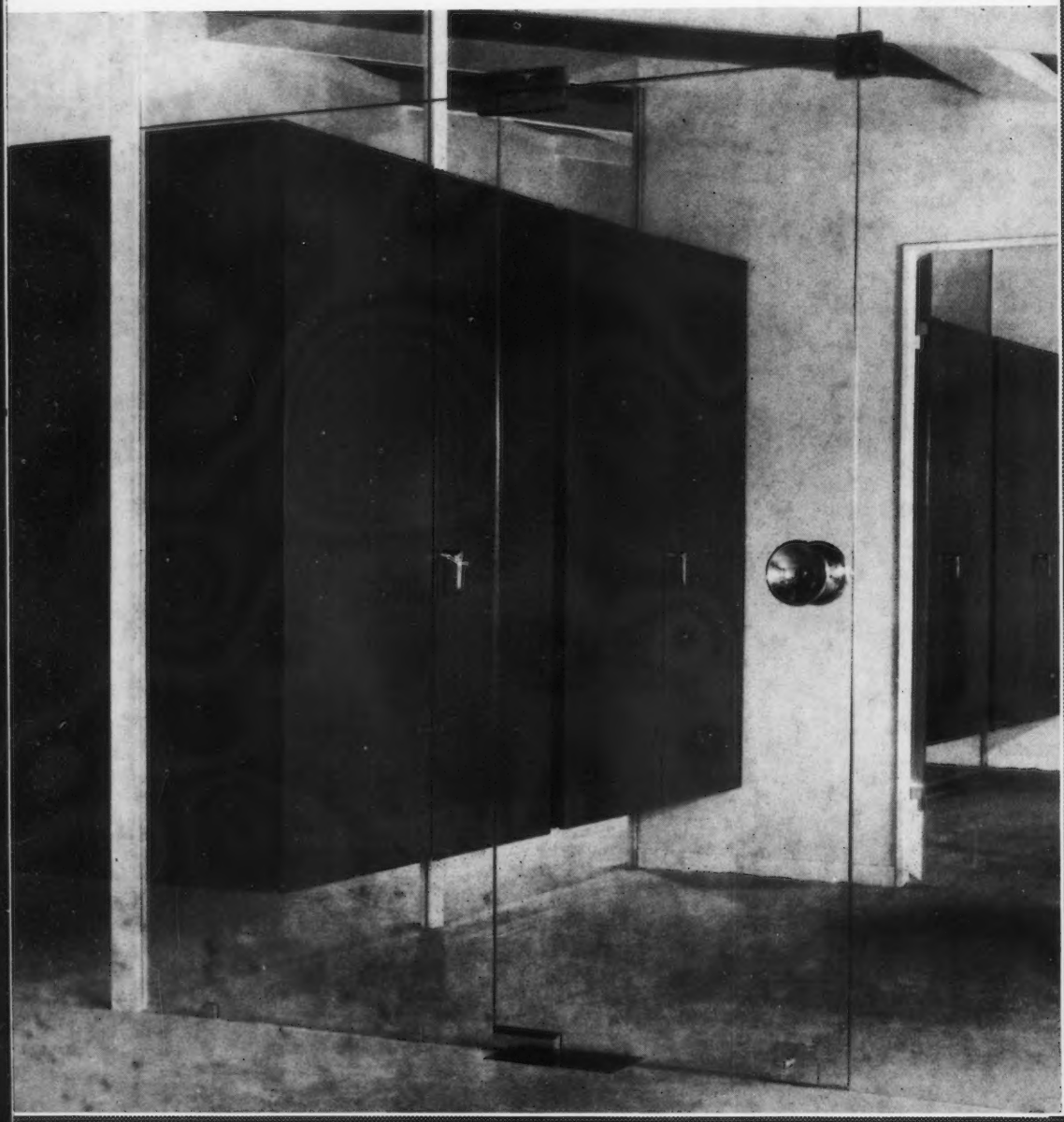
Pierre-Christian TAITTINGER,
Membre et ancien Vice-Président du Conseil Municipal de Paris et du Conseil Général de la Seine.

adclo

étudiera pour vous dans son style particulier
et sur les directives de votre architecte
les meilleures

distribution et utilisation de vos bureaux
avec les
cloisons amovibles "adclo"
éléments de rangement "adclo"

Photo Paul Cadé.



Etablissements Adrien Claude
17 bis boulevard de Levallois prolongé
Levallois-Perret Seine téléphone Pereire 47-80

DISTINCTIONS.

La médaille Frank P. Brown a récemment été attribuée à Le Corbusier par l'institution scientifique américaine Franklin pour l'ensemble de son œuvre.

L'architecte Paul Schneider Esleben, de Dusseldorf, vient d'être nommé professeur de la « Staatliche Hochschule » de Hambourg.

JURGEN JOEDICKE, CORRESPONDANT DE « L'ARCHITECTURE D'AUJOURD'HUI » EN REPUBLIQUE FEDERALE ALLEMANDE.

M Jurgen Joedicke qui nous a déjà maintes fois apporté sa collaboration, et dont nos lecteurs ont pu apprécier l'article : « Trente ans d'architecture » dans notre numéro 91-92, a bien voulu accepter la charge de Correspondant de l'Architecture d'Aujourd'hui en Allemagne occidentale.

Né le 26 juin 1925 à Erfurt, Jurgen Joedicke a terminé ses études d'architecture et d'urbanisme à la Faculté d'architecture de l'Institut de Weimar. Il a également reçu une formation de conservateur des bâtiments historiques.

Architecte-ingénieur diplômé, il fut nommé assistant du Professeur Siegel à l'Université de Stuttgart. En 1953, il passe son doctorat sur la thèse : « Construction et formes » s'appliquant à l'architecture allemande de 1895 à 1933.

Depuis 1953, il donne des cours de stabilité de la construction à la Faculté d'architecture de Stuttgart. En 1958, il a présenté une thèse de doctorat sur l'histoire de l'architecture contemporaine. C'est à cette date également que lui a été confié l'enseignement de l'architecture contemporaine à la même Faculté.

Depuis 1957, il est membre du Comité des architectes du Pays de Bade, et correspondant de la revue « Bauen und Wohnen ». Il exerce de plus des activités d'architecte indépendant.

Jurgen Joedicke a publié une « Histoire de l'Architecture Moderne » aux Editions Hatje, traduite aux Etats-Unis, en Hongrie et en Italie ; une édition française est actuellement en préparation. C'est certainement l'un des meilleurs ouvrages sur ce thème paru ces dernières années.

En 1959 paraissait son livre sur les « Immeubles de Bureaux » dont l'édition anglaise est actuellement en préparation.

Récemment, il fut chargé par les Editions Karl Kramer de diriger la collection « Documents d'Architecture Moderne », dont nous avons eu le plaisir d'annoncer le premier volume « CIAM 59 in Otterlo »

Jurgen Joedicke a publié de très nombreux articles sur l'Histoire de l'Architecture contemporaine et ses problèmes ; il est certainement, sur le plan international, l'un des meilleurs jeunes critiques d'architecture. Nous sommes heureux qu'il ait bien voulu nous assurer de sa collaboration, et l'en remercions.

H.L.M. : PROJET DE LOI-PROGRAMME.

Le Conseil des Ministres a adopté, le 14 décembre, le projet de loi-programme de construction d'H.L.M. au cours des années 1962 à 1965. Ce projet prévoit des crédits de 10 milliards 910 millions de NF pour la construction de 390.000 H.L.M. Il est en retrait sur le projet initial, qui prévoyait 11 milliards 210 millions de NF et 400.000 logements.

CONCOURS DE FAÇADES EN ACIER INOXYDABLE.

Un concours pour la réalisation de façades (murs-rideaux et panneau en acier inoxydable 18/8) sera ouvert à partir du 15 janvier 1962, et doté de 100.000 NF de prix.

Les inscriptions seront reçues jusqu'au 15 mars au secrétariat du concours, 12, rue de Madrid à Paris, Tél. LAB. 83-00.

Ce concours est organisé par un comité composé de l'Ordre des architectes, de l'Institut technique du Bâtiment et des Travaux publics, du Centre Scientifique et Technique du Bâtiment, et de nombreux organismes professionnels.

PROGRAMME DE L'O.C.I.L. POUR 1962.

L'Office Central Interprofessionnel du Logement qui est sans doute le plus important organisme créé pour la collecte et l'utilisation de la contribution de 1 % des entreprises en faveur du logement, vient de lancer son nouveau programme pour 1962.

A cette occasion l'O.C.I.L. a organisé le mardi 12 décembre, dans le cadre du Musée des Monuments français à Paris, une très sympathique réception où se sont trouvées réunies de nombreuses personnalités du monde du bâtiment, de l'architecture, de l'industrie et de la politique.

Le programme de l'O.C.I.L. prévoit la création de 6.000 logements destinés à 80 % environ à la location, et le reste à la copropriété (les logements étant la propriété de l'entreprise ayant souscrit ou de l'occupant) et à l'accession à la propriété (les logements étant la propriété de l'occupant).

En outre, des opérations particulières où peut être investie la contribution de 1 % sont prévues : pavillons individuels, amélioration de l'habitat ancien, foyers pour jeunes travailleurs dans Paris ou en banlieue, foyers pour travailleurs étrangers.

OPERATIONS DE LA CAISSE DES DEPOTS.

La Direction de la Caisse des Dépôts et Consignations a établi le bilan des activités de cet organisme dans le domaine de la construction en 1961, et évoqué les projets pour 1962.

La Caisse des Dépôts et sa filiale, la S.C.I.C. qui avaient réalisé 20.000 logements en 1958 et autant en 1959, en ont construit 12.000 en 1960 et 7.000 en 1961. Parallèlement, la Caisse des Dépôts tentait une expérience de location-vente qui, ayant réussi à Sarcelles, va être poursuivie pour d'autres ensembles.

En accord avec le ministère de la Construction, la Caisse des Dépôts va adopter un rythme de création d'environ 15.000 logements par an, moitié pour la région parisienne, moitié en province. Elle va en outre réaliser à Sarcelles un grand centre à la fois résidentiel, commercial et administratif, qui comportera 10.000 logements (dont 7.000 doivent être habités à la fin de 1962). 20.000 m² de bureaux y seront aménagés, Sarcelles étant l'un des centres exemptés de la taxe sur la construction de bureaux dans la Région parisienne.

En outre, des prêts du Crédit Foncier pour la construction de chambres d'étudiants sont envisagés à la suite d'un accord intervenu entre le Trésor et l'Education nationale, l'Etat apporterait 20 à 30 % des fonds nécessaires. Un premier programme de 1.000 chambres, réparties dans cinq foyers, étudiants-jeunes travailleurs, à Strasbourg, Lyon, Rennes, Toulouse et Bordeaux, doit être lancé en 1962. Le coût moyen, locaux communs compris, est évalué à 1,2 million par chambre.

ERRATA.

Groupe d'habitation « Les Buffets » à Fontenay-aux-Roses.

N° 97, page 13. En citant les architectes auteurs de ce groupe de 261 logements construits pour la S.C.I.C. qui a obtenu en 1960 le Prix National d'architecture et, en 1961, une mention d'honneur à la VI° Biennale de Sao Paulo, nous avons omis le nom de l'architecte Jean Perrotet. Lire : Lagneau, Weill, Dimitrijevic, Perrottet, architectes, comme nous l'avons toujours indiqué dans notre Revue.

Groupe d'habitations à Maisons-Alfort.

N° 97, page 14. Pour le Groupe d'habitations de Maisons-Alfort publié au centre de la page, nous précisons qu'il s'agit du Domaine de Château-Gaillard, dont les architectes sont André Riegler et Jean Tandeau de Marsac.

Concours international pour la gare de Tunis.

N° 97, page XXI. Dans la liste d'une équipe lauréate d'un des deux troisième prix ex-aequo, prière de lire : E.J. Djenangi, architecte ; Pilhac et Walbaum, collaborateurs.

ACCELERATION DES OPERATIONS DE CONSTRUCTIONS SCOLAIRES.

Deux circulaires du ministère de l'Education nationale, datées du 4 novembre et du 11 décembre 1961, donnent des directives destinées à accélérer la procédure de mise en œuvre de certaines opérations de constructions scolaires, en vue de la rentrée scolaire 1962.

a) La circulaire du 4 novembre demande aux organismes constructeurs de recourir aux procédés de haute productivité et fixe un calendrier-type pour la conduite des opérations. D'après le calendrier, les entreprises devraient être consultées le 15 décembre, les offres remises le 15 janvier, et jugées avant le 1er février. L'ordre de service étant donné le 8 février, les bâtiments devraient être livrés en totalité ou en partie le 31 août.

L'attention est attirée sur la nécessité de prévoir, dans les marchés initiaux d'un programme par tranche, des clauses optionnelles définissant les modalités de passation des tranches ultérieures.

b) La circulaire du 11 décembre rappelle les règles à suivre pour la présentation des dossiers à la Commission consultative des marchés, dont le seuil de compétence est de 1 million de NF pour les marchés par adjudication ou appel d'offres et de 40.000 NF pour les marchés de gré à gré.

Les agréments préalables seront prononcés aux environs du 20 février. Les équipes agréées seront avisées par les soins de la Direction de l'Equipement scolaire, universitaire et sportif.

Les projets devront être déposés le 1er juin au plus tard, à la Direction de l'Equipement scolaire, universitaire et sportif.

CONCOURS CONCEPTION-CONSTRUCTION POUR DES EDIFICES SCOLAIRES.

Le ministère de l'Education Nationale vient de lancer un concours conception-construction pour la réalisation d'un programme de constructions scolaires portant sur plusieurs années.

Ce concours tous corps d'état avec jugement global aura pour but de sélectionner des types de constructions répondant à certaines conditions, qu'il conviendra ensuite d'adapter à chaque cas particulier.

Les projets retenus seront bénéficiaires d'une partie importante des opérations du niveau du second degré prévues au plan d'équipement scolaire pour les années 1963, 1964, 1965, ainsi que de certaines opérations de l'enseignement supérieur.

Le programme du concours comporte : l'étude d'une série de bâtiments basée sur des schémas-types établis par l'Administration et composée de : un externat de 600 élèves, un internat de 150 élèves, un atelier pour 400 élèves garçons avec, en annexe, les locaux spécialisés, locaux d'administration et logements, un gymnase de 30 m × 20 m, avec ses annexes, vestiaires, douches, la demi-pension pour 750 rationnaires répartis en deux services et comportant une cuisine collective non équipée, un amphithéâtre de 600 places.

Le concours est ouvert entre des équipes architecte-entreprise ou architecte-entreprise-bureau d'études techniques, les équipes pouvant ou non se présenter avec un bureau d'études techniques ou des conseillers techniques agissant seulement pour des missions partielles. Les équipes se constitueront librement, à titre privé, en dehors de l'Administration. Les demandes d'agrément devront être présentées avant le 31 janvier 1962, à la Direction de l'Equipement scolaire, universitaire et sportif. Le programme des trois années 1963, 1964 et 1965 portera sur des lots compris entre 30 et 60 millions de NF, sous réserve que l'importance des travaux exécutés dans la zone d'action habituelle de l'entreprise le permette.

Pour la première opération d'un des lots attribués, **l'architecte de conception est désigné comme architecte d'opération, mais aucun monopole ne lui appartient pour les opérations ultérieurement réalisées sur la base du projet sélectionné. Il reste tenu toutefois de contrôler l'adaptation du projet de base aux projets ultérieurs. (!!! N.D.L.R.)**

JUGER
SUR PHOTO D'ÉCHANTILLON
C'EST BIEN

SUR ÉCHANTILLON RÉEL
C'EST MIEUX

SUPERBLANC LAFARGE

HRI 315/400

RÉPOND A TOUTES LES PRÉOCCUPATIONS
DE L'ARCHITECTE

BÉTON BLANC BRUT DE DÉCOFFRAGE

ENDUITS CLAIRS SIMPLES OU LUXUEUX

CARREAUX MOSAIQUE DE MARBRE

CIMENTS LAFARGE
28, rue Emile-Menier
PARIS 16e PASSY 97-89

LAFARGE met à votre disposition un service spécialisé réalisant avec VOS AGREGATS tous les échantillons dont vous avez besoin.

CONCOURS.

Concours de Boston.

La Commission du Centre Gouvernemental de Boston annonce un important concours à deux degrés pour la construction d'un nouvel hôtel de ville à Boston. Ce concours est ouvert à tous les architectes américains.

Ce bâtiment sera le plus important projet de de la « Boston Redevelopment Authority » pour la rénovation d'un vieux quartier de Boston.

La Commission du Centre Gouvernemental a fixé la superficie du bâtiment à un maximum de 500.000 m².

Urbanisation de la zone d'expansion de Bilbao dans la vallée d'Asua.

Ce concours a été annoncé dans notre dernier numéro (page VII). Les inscriptions ont été closes le 1er décembre. La date d'envoi est fixée au 1er mai 1962. Tous les travaux postés avant cette date seront considérés comme entrant dans les délais réglementaires. Les concurrents doivent cependant s'assurer que leurs envois parviendront à destination avant le 20 mai 1962.

Le jury, dont la décision sera sans appel, se réunira entre le 1er et le 15 juin. Il sera présidé par M. Lorenzo Hurtado de Saracho, président de la Commission exécutive du « Grand Bilbao », assisté de M. Angel Galindez.

Les membres du jury sont : membres titulaires : MM. Manuel Romero, Antonio Perpina, Jose Sans Gironella (Espagne), William Holford, Arthur Ling (Angleterre), Robert Auzelle (France). Membres suppléants : MM. Asis Cabrero, German Aguirre, Plinio Marconi (Italie), André Gutton (France). L'assesseur désigné est M. Luis Lorenzo Blanc, architecte en chef du bureau du « Grand Bilbao », le secrétariat technique étant assuré par M. Eugenio Maria de Aguinaga y Azqueta. Les prix prévus sont les suivants : premier prix : 1.000.000 de pesetas ; 2e prix : 500.000 pesetas ; 5 accessits de 100.000 pesetas chacun.

Les projets primés deviendront la propriété du « Grand Bilbao ». Les accessits ne sont pas considérés comme prix.

Concours de la « Pan American Health Organization », Washington.

Le jury du concours organisé par la « Pan American Health Organization »(Organisation Panaméricaine de la Santé) pour la création de son siège à Washington, s'est réuni en septembre dernier. Il était composé de M. Hector Mardones-Restat (Chili), ancien président de l'U.I.A., Samuel Inman Cooper, président de la Pan American Federation of Associations of Architects, Luis Gonzalès Aparicio (Mexico), ancien président de la Société des Architectes mexicains et du Collège National des Architectes de Mexico, Augusto Guzman Robles (Pérou), ancien président de la Société des Architectes du Pérou ; Dr Abraham Horwitz, directeur du Pan American Sanitary Bureau.

Le président était M. Léon Chatelain, ancien président de l'A.I.A. (American Institute of Architects).

58 projets émanant de 11 pays furent examinés. Les prix ont été attribués de la manière suivante :

1er prix : Roman Fresnedo Siri (Uruguay).
2e prix : Jose-Luis Benlliure (Mexique).
3e prix : Adolfo F. Pozzi Guelfi (Uruguay).

MUSEE INTERNATIONAL D'ARCHITECTURE MODERNE.

Créé à Milan par un groupe d'architectes, d'artistes, d'éditeurs et de diverses personnalités, appuyé par la municipalité et par des organismes publics et privés, ce musée fera de Milan un centre international de l'Architecture moderne.

Il pourra servir de lieu de réunions internationales et constituera d'une façon permanente un centre de documentation des plus utiles.

Secrétariat : Milan, 14, via S. Maurillo.

STUTTGART 1928.

Les 23 immeubles qui avaient été construits il y a 30 ans, lors de l'exposition de la « Weissenhofsiedlung », à Stuttgart, viennent d'être placés sous la sauvegarde de l'Etat. Œuvre de 16 architectes en renom, dont Mies van der Rohe, Le Corbusier, Hans Scharoun, etc., ces immeubles constituent un témoignage des conceptions de l'architecture et de l'urbanisme après la première guerre mondiale.

Voici un exemple d'une intéressante prise de conscience des valeurs d'un patrimoine architectural qui compte dans l'histoire de l'architecture du XXe siècle, et qui s'oppose au vandalisme que constituent les démolitions dont sont le théâtre aussi bien Chicago que la ville de Stuttgart elle-même où fut détruit récemment l'immeuble Shocken d'Erik Mendelsohn. (V. « A.A. », n° 98, p. XI.)

COMMISSION DE L'HABITAT.

La Commission de l'Habitat s'est réunie à Zagreb en octobre dernier pour discuter des points suivants :

1. Mode de notation des logements : La Commission est unanime à constater l'utilité d'une telle notation, valable dans tous les cas où un logement doit être défini par quelques caractéristiques simples : statistiques, programmes, présentation dans les revues, etc. Un groupe de travail est chargé de poursuivre l'étude d'un document susceptible de recueillir l'unanimité.

2. Besoins en matière de logements : M. J.P. Vouga rappelle les travaux antérieurs de la Commission et commente l'enquête faite en Suisse sous sa direction, et qui a fait l'objet d'une publication dont nous avons rendu compte dans notre n° 98 (p. LXI).

Cette expérience a démontré l'intérêt d'une telle enquête, en opposition avec celles qui sont conduites sans l'apport des architectes. Mais il est évident qu'il ne s'agit pas non plus d'un travail auquel les architectes peuvent procéder seuls. La Commission recommande donc aux sections nationales de prendre la tête d'équipes de sociologues et d'économistes pour mener à bien des enquêtes de cette nature.

3. Aménagement et coût des nouvelles zones résidentielles : M. Jean Dubuisson, membre de notre Comité, chargé de représenter l'U.I.A. au sein d'un groupe d'experts du Comité de l'Habitat, a mis au point un important questionnaire qui lui a permis de préciser, pour une réalisation de près de 3.000 logements, le coût respectif des bâtiments, des travaux de viabilité, des services communautaires, en un mot de chacun des éléments prolongeant l'habitation.

La commission a décidé de recueillir d'urgence des informations identiques dans le plus grand nombre de sections possible, en utilisant le questionnaire de M. Dubuisson.

4. Rationalisation et normalisation face aux exigences humaines : Pour répondre à la question de savoir comment l'évolution technique dans la construction de l'habitat peut se concilier avec les besoins matériels et spirituels des hommes, la commission a pris la position suivante :

L'évolution technique de la construction paraît inéluctable et elle ne fera vraisemblablement que se perfectionner, s'amplifier et s'étendre à tous les pays du monde. On peut logiquement espérer que cette évolution ne se fera qu'en liaison étroite avec les architectes, et avec la collaboration effective de ceux-ci. Ce sont les architectes en effet qui, par leur vocation et leur expérience devront d'abord orienter les productions de l'industrie en tâchant d'humaniser celles-ci, tendre à ce que l'évolution de la construction satisfasse de mieux en mieux les besoins physiques des hommes, mais aussi veiller à ce que les nouvelles formes de l'habitat reçoivent toutes les compensations spirituelles indispensables.

5. Aide aux pays en voie de développement : En ce qui concerne l'aide aux pays en voie de développement, il semble qu'il faille entreprendre une action immédiate, pour faire comprendre à ces pays la nécessité de l'intervention des architectes, en étudiant les moyens permettant à ceux-ci d'apporter leur aide à ces nations.

6. Relations avec les organismes internationaux : Les relations avec les Nations Unies et le Conseil International du Bâtiment, apparaissent assez difficiles, et se heurtent à de nombreuses difficultés.

Il a été suggéré une collaboration plus poussée avec l'Union internationale des organismes familiaux.

Un troisième programme expérimental de la CECA doit être mis au point, et constituera une suite au concours d'architecture organisé en 1959.

La Foire de Gand envisage pour 1962 un concours pour la réalisation de 400 logements à titre expérimental.

COLLOQUE SUR LE SPECTACLE DE FOULE.

Placé sous le patronage de l'Unesco, organisé par le gouvernement grec, avec la collaboration de l'Union Internationale des Architectes, de l'Institut International du Théâtre, du Conseil International de la Musique, du Pen Club et de l'Association Internationale des Arts Plastiques, le colloque sur le spectacle de foule aura lieu à Athènes du 9 au 15 juin 1962.

Une trentaine de personnalités de divers pays et de diverses disciplines participeront au Colloque, auquel pourront assister, avec l'accord des organisateurs grecs, les architectes, hommes de théâtre, musiciens, etc., intéressés par les problèmes qui seront traités.

1. Les débats porteront sur : a) Le spectacle, phénomène social et culturel. Orientation nouvelle ; b) La fonction et les formes du spectacle de foule dans le passé et dans les différentes cultures ; c) Le spectacle grec antique.

2. Les principaux points étudiés seront : a) L'œuvre : fonction, formes et perspectives du spectacle de foule. (Ce thème sera traité aux différents points de vue de l'auteur, du compositeur, du metteur en scène, de l'interprète, du décorateur, de l'organisateur du spectacle, du spectateur) ; b) Le cadre architectural.

3. Plan des débats : 1. Nature et perspectives des spectacles de foule. Les diverses formes d'expression (texte, musique, mouvement, formes mixtes, formes originales). 2. Problèmes et impératifs posés aux auteurs (dramatiques, lyriques, chorégraphiques, etc.) dans les domaines du sujet, de l'écriture et de la construction théâtrale, par les spectacles conçus pour de larges auditoires. 3. Dans quelle mesure et dans quel sens le spectacle de foule influe-t-il sur le jeu des interprètes ? Comment établir la nécessaire communion acteur-spectateur ? 4. Problèmes posés aux scénographes, aux metteurs en scène et aux chorégraphes par le spectacle de foule. 5. Perspectives offertes par un cadre architectural plus libre, en particulier par la libération du cadre de scène, ainsi que par les moyens techniques nouveaux. 6. Possibilités d'utilisation des cadres architecturaux existants (par exemple les théâtres antiques) pour des spectacles contemporains à large auditoire. 7. Problèmes particuliers de présentation des pièces écrites pour le théâtre à l'italienne dans des lieux architecturaux conçus pour des spectacles de foule.

Des expositions (dont une, d'édifices et salles de spectacles pour 1.500 spectateurs et davantage) seront présentées à l'occasion du Colloque et de nombreux spectacles de plein air auront lieu dans les théâtres antiques d'Athènes et d'Epidaure.

UN PROGRÈS ATTENDU DEPUIS LONGTEMPS...

L'ISOBLOC R. G. E.

PAVÉ A DOUBLE PAROI EN VERRE TREMPÉ

SYSTÈME BREVETÉ

SUPPRIME : l'effet d'éblouissement des couvertures en béton translucide.

AUGMENTE : l'isolation phonique et l'isolation thermique.

Ets P. DINDELEUX

S. A. R. L. CAPITAL : 504.000 NF

7, Rue LACUÉE, PARIS-XIIe
DID. 24-86

RÉFÉRENCES SUR DEMANDE

DEUXIÈME COLLOQUE EUROPÉEN SUR LA CONSTRUCTION PRIVÉE

La Fédération Nationale des Constructeurs-Promoteurs présidée par M. Charles Tiffen, a organisé les 24 et 25 novembre dernier, sous l'égide de l'Union Européenne des Constructeurs de Logements le « deuxième colloque européen sur la construction privée ».

Cette manifestation réunissait les représentants des principaux groupements de constructeurs-promoteurs de France, Allemagne, Belgique, Pays-Bas, Italie et Suisse. Les représentants des ministères des divers pays intéressés, des parlementaires et des personnalités du monde de l'Administration et de la Construction, avaient été invités.

On se souvient que la première journée d'études, organisée par l'Union Européenne des Constructeurs de Logements en avril 1960, avait déjà permis d'intéressantes confrontations. Cette année deux thèmes étaient à l'étude : la participation de la construction privée à l'expansion économique des pays européens ; l'organisation et le contrôle de la profession de constructeur-promoteur.

Chacun de ces thèmes a fait l'objet d'une étude en commission et d'une motion discutée et approuvée en séance plénière.

PARTICIPATION DE LA CONSTRUCTION PRIVEE A L'EXPANSION ECONOMIQUE DANS LES PAYS EUROPEENS.

Un premier principe ressort du rapport général établi à ce sujet : en dépit de son aspect économique, la construction de logements relève d'abord du domaine social, éducatif et culturel. Tous les rapports nationaux ont affirmé la nécessité de reconnaître et de respecter les désirs de la population en matière d'habitation car... « les constructions ne répondant pas au goût de la population risqueraient ultérieurement de ne plus pouvoir ni se louer, ni se vendre et constitueraient de mauvais investissements... ».

L'importance actuelle de la construction privée en Europe se chiffre de la manière suivante : en 1960 l'Europe occidentale a construit 1.200.000 logements : 120.000 au Benelux dont 9/10e grâce à la construction privée ; 220.000 en Italie avec la même proportion pour l'apport privé ; 310.000 en France dont 65 % pour la construction privée et 550.000 en Allemagne où l'initiative privée travaille en collaboration avec les Pouvoirs publics.

Pour la même période, les Etats-Unis ont construit grâce à l'initiative privée, uniquement, mais selon une programmation à l'échelle régionale, 1.150.000 logements et l'U.R.S.S. 800.000 logements d'après le plan de l'Etat.

Nous relèverons dans l'exposé du président Tiffen que « les interventions de l'Etat ne se justifient que dans une période de pénurie... » ; « ce qu'il importe de définir, a-t-il déclaré, c'est une politique à long terme dans la perspective d'une période d'expansion économique, pour l'Europe ».

La motion suivante a été adoptée à l'unanimité :

« 1. — Après avoir souligné l'importance primordiale de la construction privée dans l'expansion économique des pays européens.

Considérant que le développement de la construction privée est actuellement freiné dans la plupart de ces pays par suite de l'intervention trop rigoureuse ou inadéquate des Pouvoirs publics.

Considérant que le maintien de mesures d'exception, qui pouvait se justifier en période de pénurie de logements, devient aujourd'hui sans objet et risque même d'avoir des effets sclérosants ou dangereux dans une économie en voie d'expansion,

Demandent :

— L'abandon progressif de structures démodées et leur remplacement par de nouvelles, plus libérales et mieux adaptées.

2. — Considérant que l'expansion de la Construction privée doit se réaliser dans le cadre d'une programmation et de directives générales d'urbanisme et d'aménagement du territoire,

Demandent :

— Que la Construction privée soit plus étroitement associée à ces programmes, et cela dès leur élaboration et, d'une façon générale, que soit renforcée la collaboration entre les Pouvoirs publics et la Construction privée.

3. — Considérant que, grâce à sa connaissance des besoins, la Construction privée est essentiellement qualifiée pour satisfaire les impératifs de confort, d'agrément et d'esthétique qui évoluent avec l'élévation du niveau de vie,

Demandent :

— Qu'elle soit mise sur un pied d'égalité avec la Construction publique.

— Qu'elle bénéficie des mêmes avantages, notamment en ce qui concerne les crédits, l'attribution des terrains et leur équipement, étant bien entendu qu'elle sera tenue aux mêmes obligations.

4. — Considérant que le développement de la construction de logements doit se faire au profit de toutes les catégories sociales,

Demandent :

— Que soit aménagé un système de crédit mieux adapté, facilitant davantage l'accession à la propriété ;

— Que tenant compte des besoins et des revenus familiaux, soit généralisé le principe de l'aide financière « à l'homme et non pas à la pierre » accordée notamment sous forme d'allocation-logement.

Affirment enfin :

— Que la Construction privée a une part déterminante, non seulement dans l'expansion économique mais, par son action sociale, est également un élément décisif de la prééminence de la civilisation occidentale ».

L'ORGANISATION ET LE CONTROLE DE LA PROFESSION DE CONSTRUCTEUR-PROMOTEUR.

Le rapport général a permis de souligner que dans les pays de la C.E.E., les organisations professionnelles exercent ou tendent à exercer un contrôle de plus en plus strict sur leurs membres qui ont compris la nécessité de cette discipline, à la fois dans leur intérêt et dans celui du public.

En ce qui concerne la France, la profession de constructeur-promoteur vient d'être réorganisée sur des bases nouvelles. A un syndicat centralisé (Syndicat National de la Construction et de la Copropriété) a été substituée une organisation décentralisée comprenant des Chambres Syndicales locales et une Fédération nationale.

Cette réforme de structure est accompagnée d'un renforcement des contrôles, dont l'efficacité peut maintenant être comparée à celle résultant des dispositions allemandes.

Les membres de la Commission juridique ont soumis à l'Assemblée plénière la motion suivante qui a été adoptée à l'unanimité :

« — L'étude des législations des six Etats de la Communauté Economique Européenne sur la Construction montre :

— que les rapports entre les constructeurs-promoteurs et leurs clients sont soumis au droit commun dans tous les pays sauf en France ;

— qu'il existe en Belgique un projet de loi, limité cependant à des dispositions brèves et générales.

Considérant que cette liberté laissée aux constructeurs a donné des résultats heureux pour l'économie des pays intéressés, comme le montre le développement de la Construction privée, à laquelle est due la majeure partie des logements édifiés depuis la guerre, alors que le nombre des défaillances relevées en ce domaine est resté très limité.

Considérant qu'une réglementation étroite apporterait à la construction des entraves qui limiteraient les réalisations et les rendraient plus coûteuses, sans donner au public des garanties telles qu'elles compensent les inconvénients,

Demandent :

— Que l'intervention du législateur, s'il la juge indispensable, se limite à poser des principes laissant à la pratique, avec le concours de l'autorité publique, si besoin est, le soin d'établir des contrats-types susceptibles de garantir les droits des acheteurs.

Considérant que l'étude des pratiques professionnelles, dans les mêmes Etats, montre qu'en Allemagne des syndicats librement constitués exercent sur leurs membres un contrôle financier ;

Considérant qu'en France, la Fédération Nationale des Constructeurs-Promoteurs a récemment organisé un système de contrôle tout aussi efficace,

Souhaitent :

— Que dans chaque pays la Profession s'organise de sa propre initiative et sous sa responsabilité, selon les circonstances économiques et sociales qui lui sont propres ».

Lors de la séance de clôture, M. Lasry, Directeur du Cabinet de M. Sudreau, Ministre de la Construction, a déclaré que le projet de loi sur la Construction privée « représente une juste mesure » tendant seulement à établir « une certaine règle du jeu ». Il a ajouté que si ce projet n'est peut-être pas parfait, et peut être susceptible d'amendements dans ses modalités techniques d'application, il ne peut l'être dans son esprit, car c'est à l'Etat qu'il appartient de réglementer les conditions d'exercice de la profession.

M. Lasry a déclaré également que le secteur privé de la Construction verra sans doute s'accroître son importance, puisque d'ores et déjà la part de la Construction privée est en France majoritaire.

En 1961 on escompte, en effet, le financement de quelque 4.000 logements au titre de la Reconstruction, 110.000 logements dans le secteur H.L.M., 120.000 logements environ avec l'aide des primes et prêts du Crédit foncier (dont 95.000 à 100.000 Logécos), 50.000 logements environ bénéficiant de primes sans prêt du Crédit foncier, 30 à 40.000 logements sans prime ni prêt.

Le représentant du Ministre a souligné que la Construction privée prendra également une large part dans les opérations de rénovation urbaine, dont le nombre ne cessera de croître. Si actuellement, 15 à 20.000 logements sont construits annuellement pour ce type d'opération, 50.000 logements seront à gagner chaque année sur les taudis, dans la période couverte par le quatrième plan.

AMENAGEMENT DE LA REGION PARISIENNE.

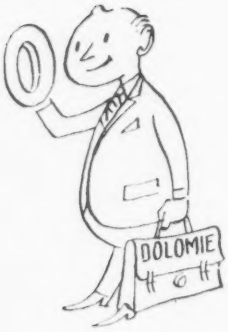
Le Premier Ministre, M. Michel Debré, a examiné récemment avec M. Sudreau, Ministre de la Construction, et M. André Malraux, Ministre d'Etat, chargé des Affaires Culturelles, les maquettes de trois grandes réalisations d'urbanisme prévues dans le cadre de l'aménagement de la région parisienne.

— Le projet d'extension de Chelles, situé dans la perspective des jardins historiques du château de Champs, a suscité des réserves de M. A. Malraux qui a déclaré néanmoins que « le principe d'admettre certaines constructions équilibrées qui ne nuiraient pas à la perspective serait retenu, les matériaux devant être choisis de manière à ne pas alourdir le paysage ».

— Le projet de la Cité Internationale des Arts à Paris comprenant 450 ateliers d'artistes pourrait être retenu sous réserve de respecter un certain dégagement, à la fois devant l'hôtel de Sens, et l'hôtel d'Aumont.

— Le troisième projet examiné est celui du Rond-Point de la Défense, qui avait déjà été approuvé.

Seul TiO_2



peut comme une jolie femme

choisir son compagnon, car seul, l'Oxyde de Titane peut se "marier" avec bonheur aux charges les plus différentes.

Il apporte à toute peinture les éléments qui font son "couvrant", son brillant, sa résistance.

Il assure des teintes fraîches et stables qui ne risquent ni jaunissement ni farinage.

Oxyde de Titane RUTILE pour l'extérieur
Oxyde de Titane ANATASE pour l'intérieur

Damour

TITAFRANCE

Les Produits du Titane - Fabriques de Produits Chimiques de Thann et de Mulhouse

89 et 91, RUE DU FAUBOURG SAINT-HONORÉ, PARIS 8e - TÉL. : BAL. 94-10

COUVERTURE DU THÉATRE DE THONON LES BAINS STRUCTURES TRIDIMENSIONNELLE EN BÉTON

MAURISE NOVARINA ARCHITECTE

SERGE KETOFF INGÉNIEUR POUR LA STRUCTURE

CANDAOUOFF INGÉNIEUR-CONSEIL POUR LA PRÉCONTRAINTE

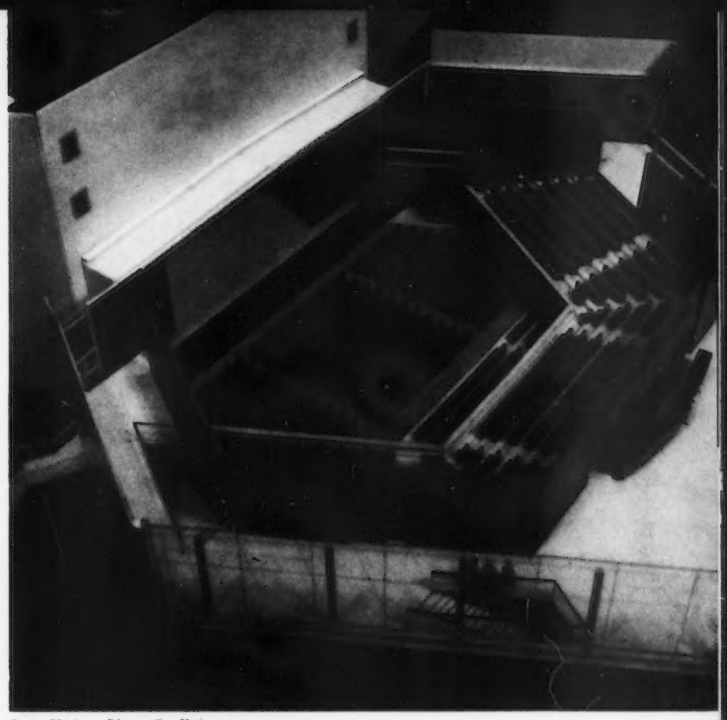
Dans un site exceptionnel sur une plateforme dominant le lac de Genève est en cours d'édification le théâtre de Thonon-les-Bains prévu pour 800 spectateurs.

Le parti architectural est caractérisé par la forme en hexagone irrégulier de la salle à double niveau, largement vitrée sur trois côtés ; le pourtour de la salle offre une circulation libre ; le foyer est placé au-dessus de l'entrée. Des cloisons coulissantes permettent de fermer totalement la salle dont l'élément caractéristique est la couverture formant plafond réalisé au moyen d'une structure tridimensionnelle en béton.

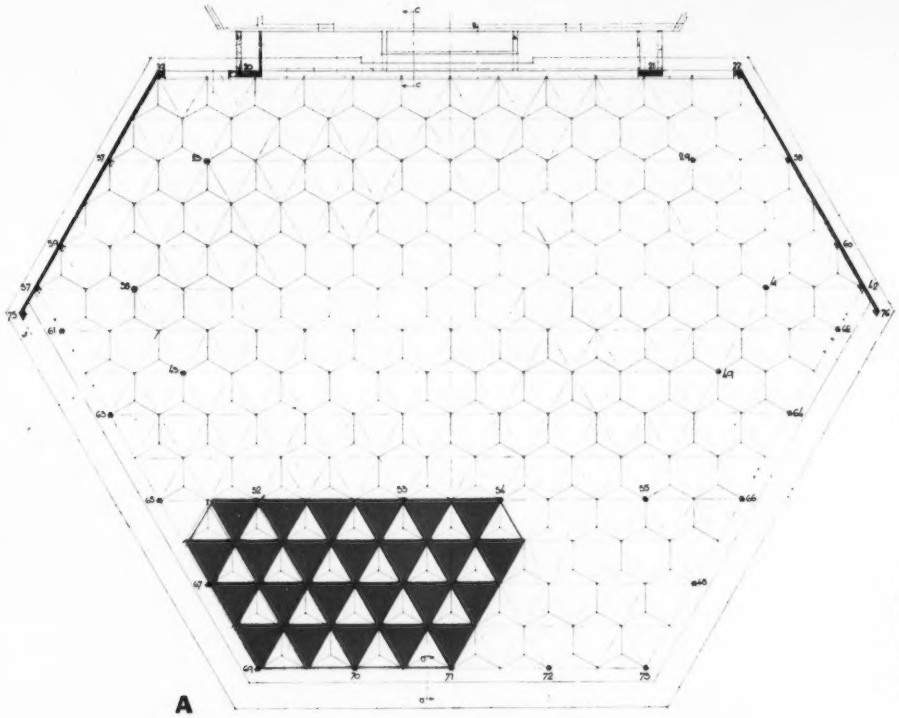
Les dimensions de la salle sont les suivantes : 40 m dans le sens longitudinal et 30 m dans le sens transversal ; la portée entre piliers est de 30 × 20 m. La structure est non seulement tridimensionnelle, mais aussi tridirectionnelle et composée d'éléments pyramidaux et triangulaires en béton moulé (2,31 × 2,31 m et 4 cm d'épaisseur).

La dalle supérieure (8 cm) coulée au-dessus de la couverture accuse une légère pente en raison des pluies très fortes de cette région. Le poids mort par m² de surface couverte est de 600 kg. Les tractions inférieures maxima de 35.000 kg sont absorbées par six fils de 6 mm en précontrainte.

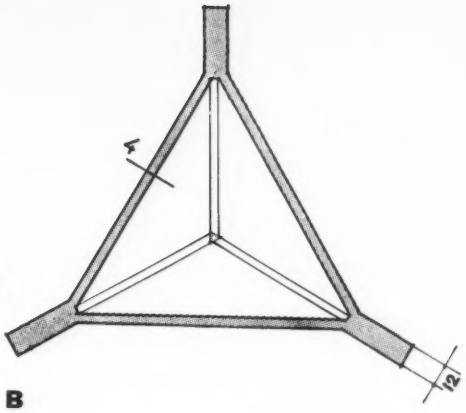
On notera que le constructeur (Ets Mazier) participe avec enthousiasme et en pleine collaboration avec l'architecte et les ingénieurs à la réalisation de cet ouvrage.



Doc. Mazier. Photo E. Hubert.



A

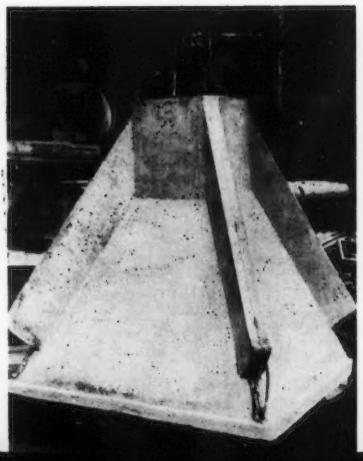


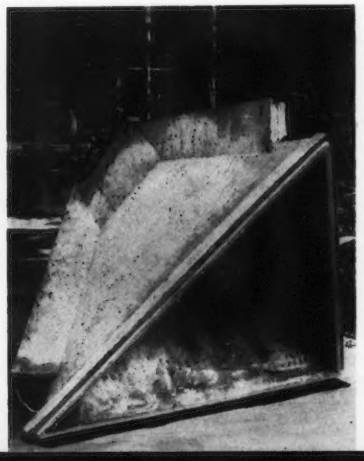
B

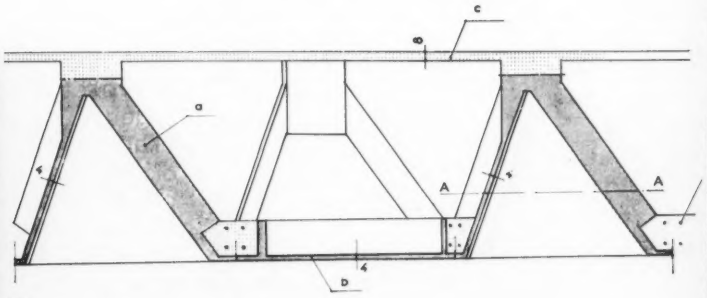
A. Plan général du plafond.
En noir : Trame directrice.
En rouge : Parties planes.
En blanc : Parties creuses des pyramides.

B. Coupe A.A. sur une pyramide.

C. Coupe transversale sur les éléments de couverture : a. Arrêtier de la pyramide. b. Elément plan. c. Dalle supérieure B.A. : 8 cm. d. Précontrainte.

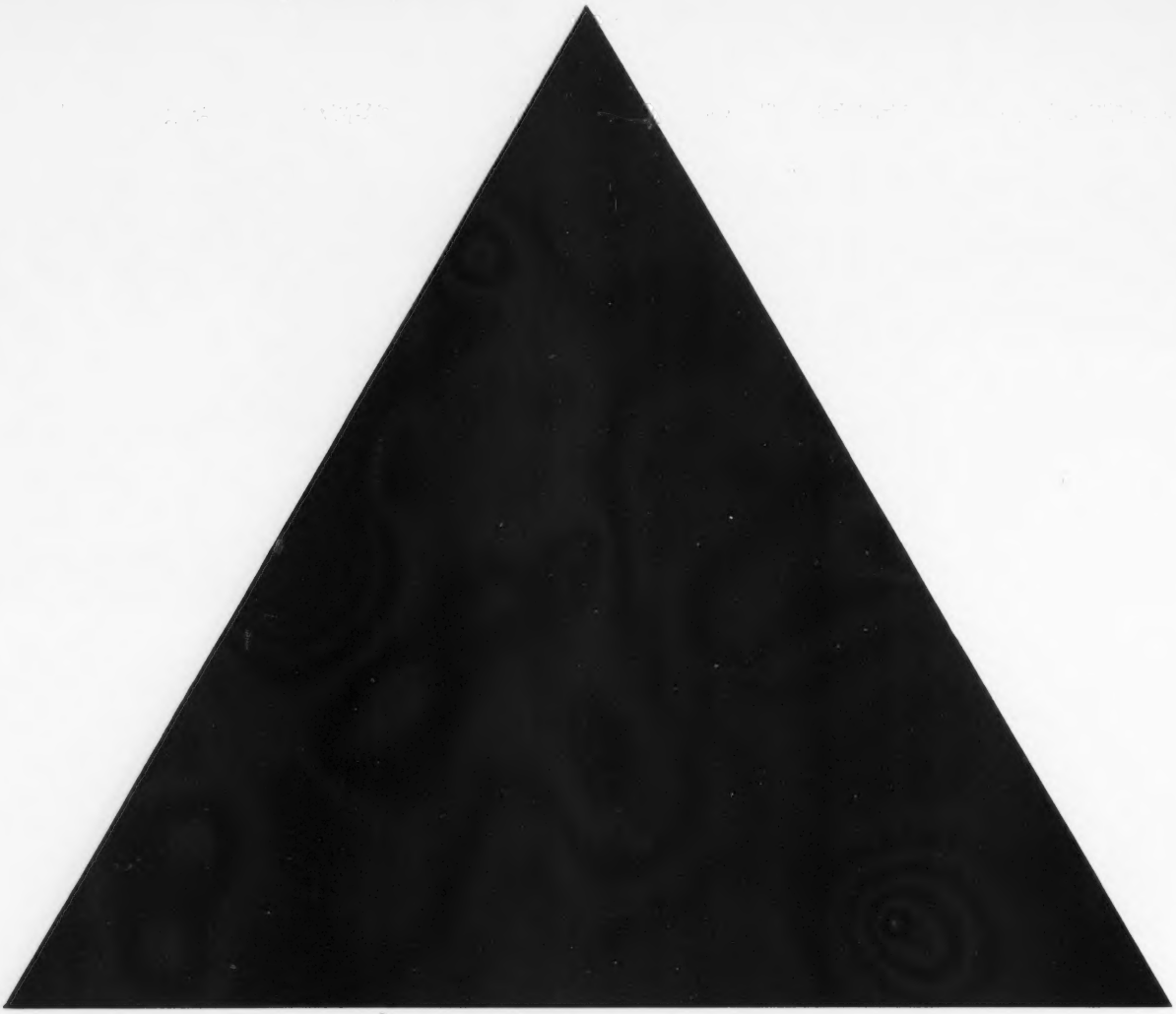






C

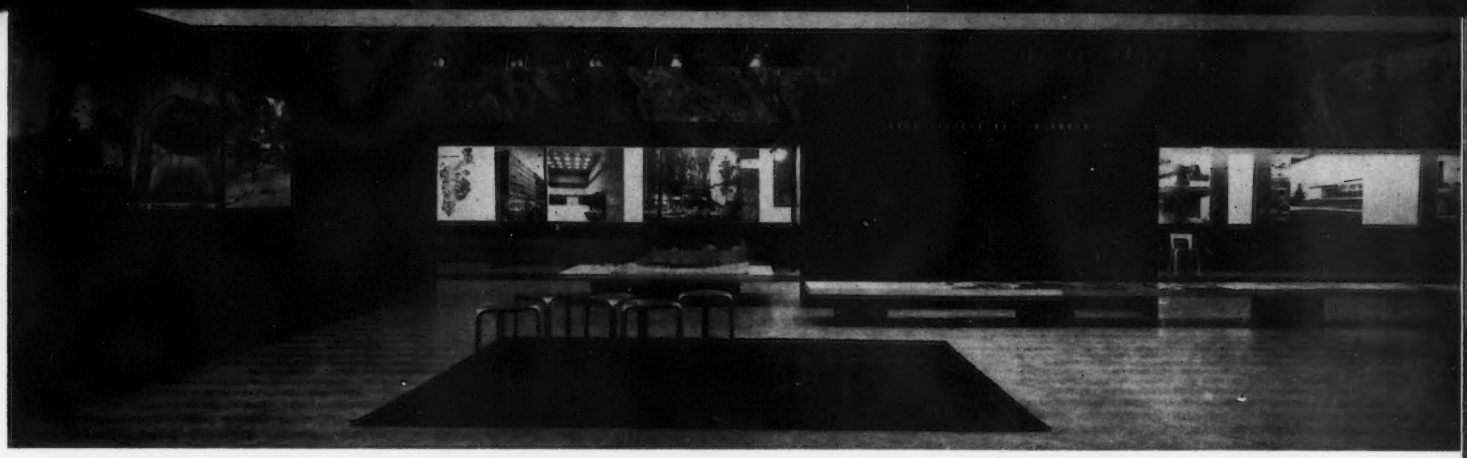
1. Maquette de la salle prévue pour huit cents spectateurs. 2 et 3. Les pyramides en béton utilisées pour la couverture.



QUELLE QU'EN SOIT LA FORME draeger

IMPRIMEUR FERA
LE TOUR DE TOUS
VOS PROBLÈMES

draeger crée, dessine, photographie, grave et imprime. l'agence wallace et draeger étudie et distribue toute campagne publicitaire. 46, rue de bagneux, montrouge, seine. téléph. alésia 58-30



Document « Museum of Finnish Architecture ».

CRÉATION D'UN MUSÉE D'ARCHITECTURE EN FINLANDE

Présenter l'architecture dans un musée peut paraître incompatible avec le sens profond de cet art qui, justement, crée le cadre de la vie des hommes.

Au sens traditionnel du mot, un musée est destiné à la conservation passive de notre héritage culturel. Mais si l'on considère la nouvelle notion de musée qui est de favoriser la recherche, d'informer le public et de constituer un agent actif d'évolution culturelle, alors l'idée d'un musée d'architecture devient acceptable, se justifie et se révèle essentielle.

C'est peut-être l'absence d'un tel moyen d'atteindre le public et de le préparer à comprendre la création architecturale qui est l'une des causes de l'indifférence de celui-ci devant des problèmes qui conditionnent en grande partie l'avenir.

Le Musée d'Helsinki, dirigé par K. Alander, est issu de la Section des Archives de l'Association des Architectes finlandais, dont le premier rôle avait été de rassembler et de distribuer une ample documentation aux personnes intéressées. Les travaux de cette section ont été menés de telle manière qu'ils dépassèrent très vite le cadre initial, ce qui a conduit à créer une fondation spéciale : la Société des Amis de l'Architecture qui, avec des services officiels comme le Ministère de la Culture et l'Ecole Polytechnique, etc., développa l'action entreprise et devint le noyau original du Musée d'Architecture, organe semi-officiel, semi-indépendant, aussi bien sur le plan intellectuel que financier, formule qui, dans d'autres pays et dans d'autres domaines, donne d'excellents résultats.

La participation de l'Association des Architectes aux travaux du Musée est fondamentale pour l'organisation des expositions, la constitution des jurys et le développement de la critique architecturale.

Le public est invité à voir relativement peu de choses à la fois, mais le « cœur » du musée, c'est la bibliothèque et ses archives où a été réunie une documentation complète, nationale et internationale, historique et actuelle, sur l'architecture et l'urbanisme.

Le but poursuivi n'et pas d'offrir une image de la production immobilière du pays, ni de sa « moyenne », mais de favoriser le développement d'un art de bâtir.

Tous les cinq ans, une exposition destinée seulement à la Finlande permettra de faire le point, mais périodiquement, des expositions itinérantes seront organisées sur des thèmes précis : habitat, enseignement, culte, etc., ou sur des thèmes historiques comme le rappel de l'œuvre d'un architecte (on prépare actuellement une rétrospective d'ensemble des travaux d'Eliel Saarinen).

Ainsi, le musée, par une action indirecte, pourra élever le niveau général d'une catégorie de population mal informée et compléter la formation des spécialistes.

Une telle expérience pourrait être utilement étendue sous l'égide d'organismes comme l'U.N.E.S.C.O. et l'U.I.A. afin de créer des cycles de formation et d'aborder des problèmes fondamentaux comme l'architecture et l'urbanisme dans les pays sous-développés.

André SCHIMMERLING.

CENTENAIRE DE L'OPERA DE PARIS.

Il y a, cette année, un siècle qu'un concours a été lancé pour la construction de l'Opéra. A l'occasion de ce centenaire, une exposition a été organisée à la bibliothèque du théâtre avec le concours de l'éminent architecte Albert Laprade, membre de l'Institut. Il était intéressant, compte tenu des critères de l'époque, de voir les différents projets, notamment celui de Viollet-le-Duc.

Les autres documents évoquaient la personnalité attachante de Charles Garnier et les difficultés innombrables qu'il dut surmonter pour mener à bien la construction.

EXPOSITION ZEEV RECHTER.

Une importante exposition de l'œuvre de Zeev Rechter, récemment décédé, a été organisée au Musée de Tel-Aviv, pavillon Helena Rubinstein. C'est un hommage rendu à l'un des architectes pionniers d'Israël, qui réalisa un très grand nombre de bâtiments, en introduisant dans ce pays les constructions sur pilotis qui, depuis, sont devenues particulièrement typiques de Tel-Aviv.

Rappelons ses œuvres principales, réalisées seul ou avec d'autres architectes : l'hôpital Kaplan de Rehovot, le sanatorium Kvar-Saba, l'auditorium Mann à Tel-Aviv, l'école d'archéologie à Jérusalem.

CONCOURS POUR UN PALAIS DES CONGRES A MULHOUSE.

Un concours à deux degrés vient d'être ouvert entre architectes inscrits à l'Ordre pour l'aménagement de la place du 14-Juillet et la construction d'un Palais des Congrès et Expositions. Le premier degré est un concours d'idées doté de prix, ouvert entre architectes.

Le second degré a pour objet la présentation d'un projet d'exécution avec engagement d'entreprises pour une 1re tranche de travaux.

Pour communication du dossier, s'adresser à M. l'Architecte en chef de la Ville de Mulhouse, services techniques, 7, boulevard du Président-Roosevelt, Mulhouse (Haut-Rhin).

CENTRE HOSPITALIER DE CLERMONT-FERRAND

ANDRÉ CHATELIN ARCHITECTE EN CHEF JEAN ROUX-SPITZ ARCHITECTE GILBERT VERMER INGÉNIEUR CHARGÉ DE LA COORDINATION TECHNIQUE

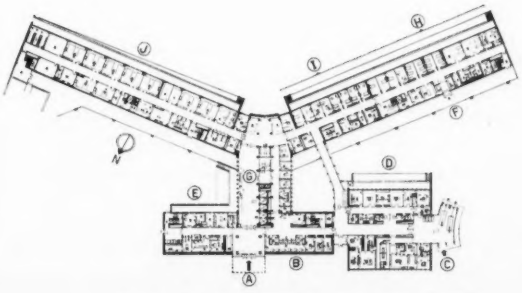
La première étape de réalisation du Centre hospitalier régional de Clermont-Ferrand qui a fait l'objet d'une récente visite professionnelle organisée par l'I.S.F.B., comporte un bâtiment de 650 lits abritant les services de médecine générale, chirurgie et spécialités.

La répartition des différents services est basée sur une unité de soins de 40 lits.

L'ensemble comprendra un noyau central de neuf étages sur sous-sol et rez-de-chaussée abritant les liaisons verticales principales et les directions médicales ; un bâtiment d'hospitalisation de neuf étages sur sous-sol et rez-de-chaussée, axé sur le noyau central ; un bâtiment de services médico-techniques de sept étages, et un bâtiment annexe de deux.

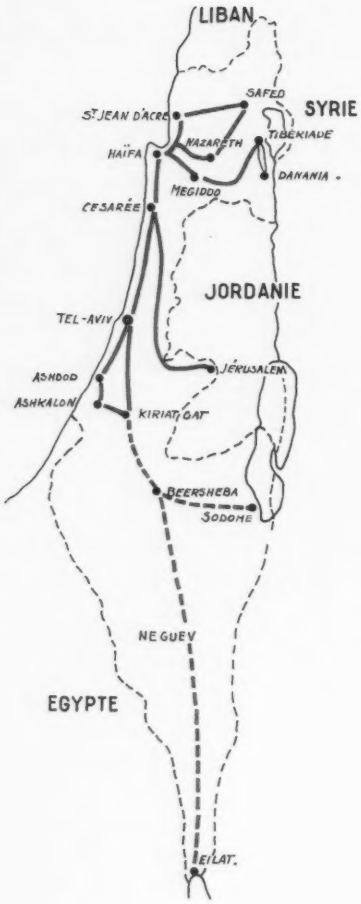
Les bâtiments sont prévus en ossature métallique recevant ensuite un enrobage de protection contre l'incendie. L'ossature, réalisée par les Etablissements Voyer, est formée de portiques auto-stables espacés de 7 m.

Les façades ont été réalisées en pierre banchée. Les planchers en I.P.N. ont reçu un lattis métallique à mailles fines servant de coffrage perdu pour la dalle de béton armé. Une double dalle flottante assure l'isolation phonique.



Plan du centre hospitalier et vue du chantier.

VOYAGE D'ARCHITECTES EN ISRAËL



sous le patronage de

''L'ARCHITECTURE D'AUJOURD'HUI''

ET L'ASSOCIATION DES ARCHITECTES ET INGÉNIEURS ISRAÉLIENS

ORGANISÉ PAR L'AGENCE SIRTAM AVEC LA COLLABORATION DE L'OFFICE NATIONAL DU TOURISME ISRAÉLIEN

Une terre chargée d'histoire, des sites admirables, des cités anciennes et une jeune nation en pleine expansion, avec ses villes neuves et des constructions modernes très caractéristiques. Voilà ce qui peut inciter les architectes français à participer à ce voyage.

Les visites seront donc orientées aussi bien vers les villes de Jérusalem, Nazareth, Saint-Jean-d'Acre, que vers les villes nouvelles, les quartiers d'habitation de création récente, universités, écoles, salles de concerts, hôtels, hôpitaux réalisés ces dernières années. En outre, un architecte spécialement qualifié, en principe l'auteur de chaque réalisation, guidera les visiteurs.

Les participants pourront également découvrir le lac de Tibériade, la Galilée, la Mer Morte, l'extraordinaire ville d'Eilat au bord de la Mer Rouge, et les paysages les plus fameux de cet attachant pays.

Mais, l'intérêt humain doublera l'attrait de ce voyage, puisque les architectes israéliens accueilleront leurs confrères français dans le cadre de manifestations semi-officielles ou chez eux, sous le signe de l'amitié.

Organisées spécialement pour des architectes, sur l'aspect particulier de l'architecture israélienne, les excursions et les visites seront centrées et des contacts seront pris avec les organisations professionnelles.

Quatre variantes sont prévues pour ce voyage :

— aller en bateau, retour en avion ;

— aller et retour en avion ;

— séjour normal d'une semaine ;

— prolongation du séjour, principalement pour une excursion jusqu'à la Mer Morte.

Suivant la solution choisie, les prix varient entre 2.780 NF et 3.520 NF par personne sur la base de deux personnes par chambre avec douche ou bain (il ne sera pas possible de disposer de chambres individuelles). Le logement est prévu dans les meilleurs hôtels du pays, grâce à la collaboration de l'Office National de Tourisme Israélien.

PROGRAMME

Samedi 7 avril : Paris-Jérusalem.

Dimanche 8 avril : Jérusalem. Visite de la ville moderne : Parlement israélien, Cité Universitaire, Centre Médical et Ecole de Médecine de Hadassa, Palais des Congrès, nouveaux quartiers résidentiels.

Lundi 9 avril : Jérusalem. La ville ancienne, le Mont Sion, le Mont Herzl et Ein Karim. Voyage vers Haïfa avec visite d'un kibboutz et des ruines de Césarée.

Mardi 10 avril : Haïfa. Visite de la ville : Mont Carmel, Technion, quartiers résidentiels. Soirée surprise.

Mercredi 11 avril : Le lac de Tibériade et la Galilée. Visite de deux kibboutz et des fouilles archéologiques de Mégiddo.

Jeudi 12 avril : Nazareth, Safed, Saint-Jean-d'Acre.

Vendredi 13 avril : Tel Aviv. Auditorium Mann, Pavillon d'Art Moderne, Hôpital Beilinson, Ecole de l'Ort, Lycée français de Ramat Aviv.

Samedi 14 avril : Ashdod, Ashkalone, Kyriat Gat, Tel Aviv. Réception chez des architectes israéliens.

VARIANTE 1.

VOYAGE ALLER EN BATEAU.

Du dimanche 1er au jeudi 5 avril : Croisière.

Vendredi 6 avril : Arrivée à Haïfa.

Samedi 7 avril : Eilat, la Mer Rouge, Jérusalem.

VARIANTE 2.

EXTENSION DE SEJOUR.

Dimanche 15 avril : Tel Aviv.

Lundi 16 avril : Eilat.

Mardi 17 avril : Beersheva, Sodome, la Mer Morte.

Mercredi 18 avril : Tel-Aviv - Paris.

VARIANTE 3.

COMBINAISON DES VARIANTES 1 ET 2.

Voyage aller par bateau, retour par avion.

Samedi 7 avril : Eilat.

Lundi 16 avril : Institut des Sciences Weizmann.

Mardi 17 avril : Beersheva, Sodome, la Mer Morte.

POUR TOUS RENSEIGNEMENTS ET INSCRIPTIONS, S'ADRESSER A SIRTAM VOYAGES, 49, RUE SAINT-ROCH, PARIS OPE. 45-60 ET RIC. 12-12

LE CONCOURS DU BOIS 1961

« Un pavillon de bois pour une exposition internationale », tel était le thème du concours organisé entre les élèves architectes de l'Ecole Nationale Supérieure des Beaux-Arts. Quatre-vingts d'entre eux, constitués en trente-cinq équipes, ont présenté des projets.

Le premier prix a été décerné à G. Jahan et H. Labranque ; le deuxième à Kondracki ; le troisième à J. Nadaud.

Treize prix ont été attribués et nous publierons d'autres projets dans l'un de nos prochains numéros.

DEUXIÈME PRIX :

PROJET DE KONDRACKI

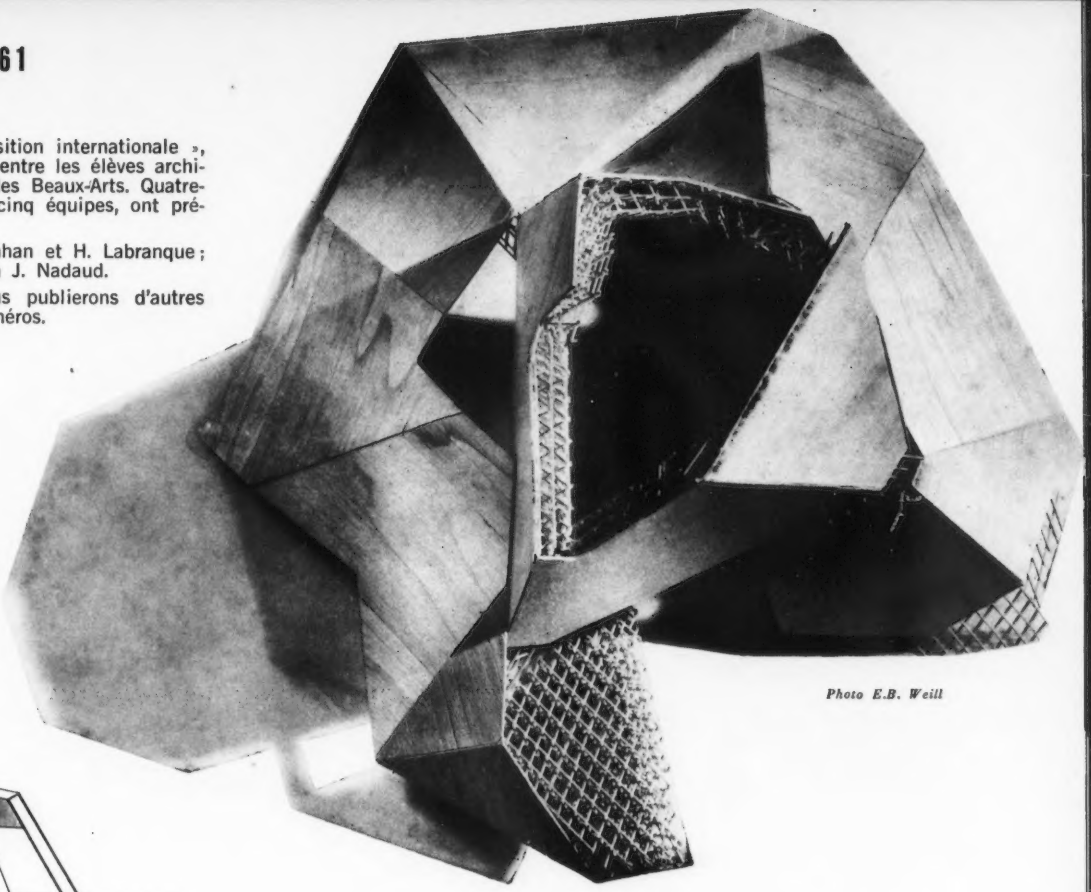
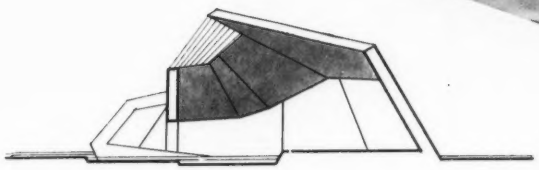
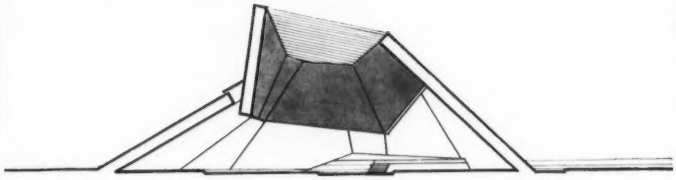
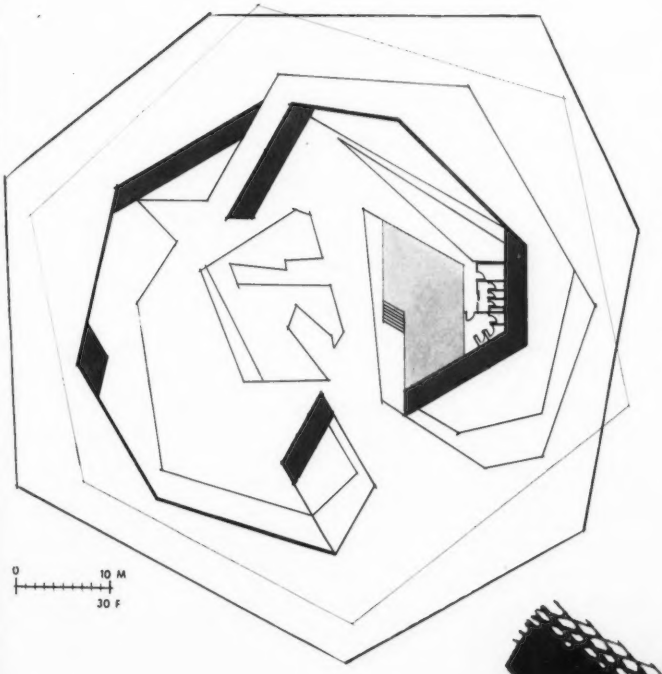


Photo E.B. Weill







Ce projet est caractérisé par l'application d'un système réticulé tridimensionnel porteur, servant de support à une recherche plastique ; la structure étant un moyen, non un but en soi.

Le volume général a été étudié uniquement en maquette, avec la volonté de faire pénétrer le visiteur dans une sculpture.

Au sol, il n'y a pas d'itinéraires précis, mais de simples trajectoires déterminées par des dénivellations légères qui se recoupent, offrant une succession de volumes imprévus.

Le plancher est traité comme une peinture abstraite avec des bois, de formes et d'essences différentes.

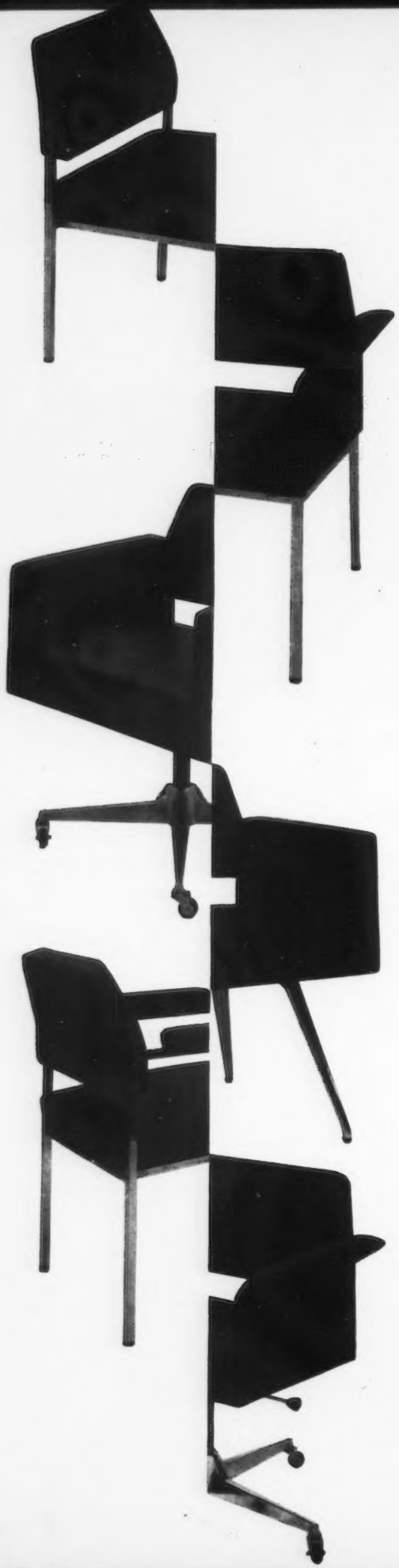
La structure est laissée apparente en certains endroits comme la partie centrale qui correspond au point le plus élevé du volume général.

Les parois latérales et la couverture forment un tout fermé au moyen de panneaux « Rousseau » avec joints plastiques entre chaque revêtement protecteur. Les vides sont clos par un réseau de câbles, un grillage, une projection « Flinklote » ou des panneaux transparents.

La structure a été étudiée à partir de petits éléments de section de 5 × 5 cm. Le tétraèdre régulier de base a moins d'un mètre de côté et permet des attaches identiques.

Les angles de base déterminent la forme de la construction ; cependant, en modifiant les cellules des arêtes, on crée des angles nouveaux. Il peut y avoir des surépaisseurs aux endroits où l'effort est plus grand, mais, d'une manière générale, le pavillon est autoportant. La résistance et le prix d'une telle structure pourront être déterminés par les essais poursuivis actuellement au C.S.T.B.

Si une structure par petits éléments permet une différenciation plus grande, par contre, le montage est plus long et l'ensemble est plus coûteux, il y a, de ce fait, un équilibre à trouver. Mais, comme il est conçu, ce pavillon offre une possibilité expérimentale au plasticien qui peut, quand le projet devient un volume construit, travailler sur place.



dmu

série
s. 600

mêmes
formes
de
base

mêmes
techniques

6 modèles

MOBILIER CONTEMPORAIN FRANÇAIS

société anonyme au capital de 504.000 nf

85 bis avenue de wagram paris 17

téléphone : mac-mahon 45-40 (4 lignes)

à découper

veuillez m'adresser documentation et prix
sans engagement de ma part

nom

adresse

La construction du tunnel sous la Manche intéressera non seulement la France et l'Angleterre, mais encore l'ensemble de l'Europe. Les grands progrès scientifiques et techniques accomplis dans le domaine des travaux souterrains doivent faciliter l'exécution de ce projet.

Le tunnel est conçu pour répondre aux besoins d'une ligne ferroviaire d'importance internationale et d'une autoroute moderne. Or, une voiture exigeant 450 à 600 m³ d'air frais par kilomètre, il en résulterait que les galeries d'aération ou d'injection artificielle d'ozone prendraient autant de place que le tunnel lui-même et que la construction et l'entretien d'énormes centrales de ventilation seraient nécessaire. Ceci, à priori, doublerait le prix de l'ouvrage dont l'amortissement serait alors difficile (le rendement maximum ne pouvant être obtenu qu'au moment des vacances et aux week-ends). C'est pourquoi la conception d'un tunnel uniquement ferroviaire et entièrement électrifié, assurant à des niveaux séparés le trafic normal et le transport des véhicules automobiles, apporte une solution valable, économique et pratique à ce problème. On envisage deux tubes à deux niveaux séparés et quatre voies ; chaque tube pouvant devenir autonome en cas de besoin.

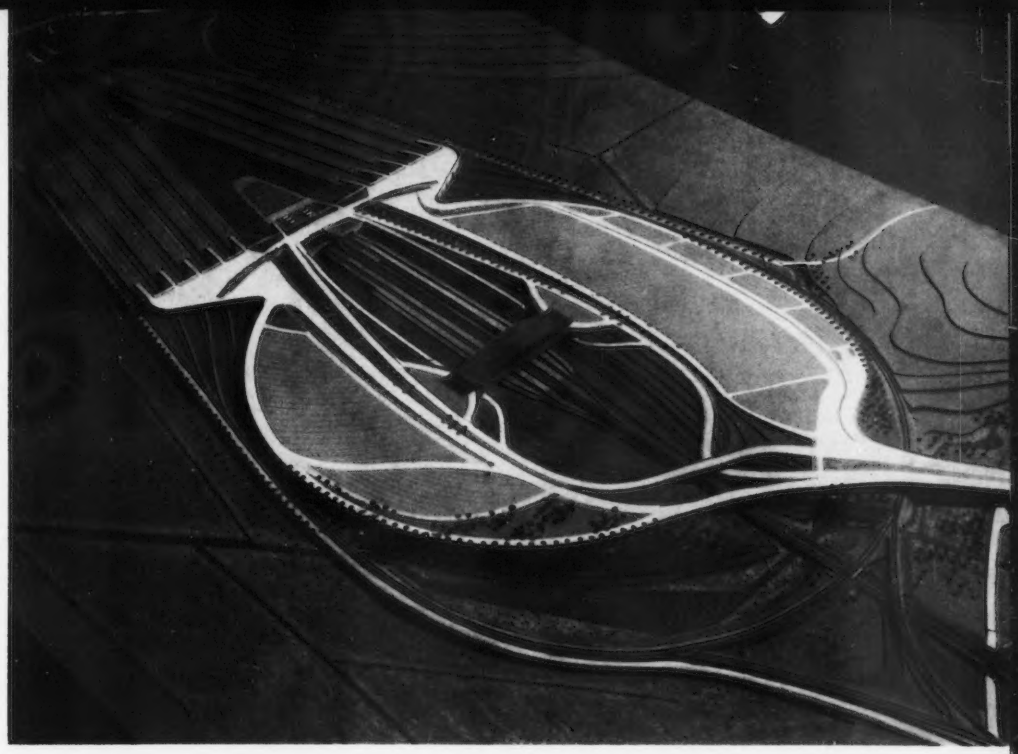
Un tube à quatre voies dans chaque sens assure un rendement de 200 trains et 20.000 véhicules par 24 heures, soit 2.000 voitures ou 1.400 voitures et 300 camions à l'heure dans chaque sens aux heures de pointe. Ceci au moyen de 40 trains plate-forme par heure : vitesse 90 km/h ; distance de sécurité 4,5 km ; temps d'embarquement 15' ; départ toutes les 90". Par comparaison, une autoroute souterraine à deux voies ne pourrait assurer qu'un rendement de 550 voitures et 100 camions à l'heure.

Le tracé général du tunnel suivrait sensiblement la direction « Cap Gris Nez-Folkestone » et déboucherait entre Boulogne et Calais, dans une zone vallonnée à une dizaine de kilomètres environ du littoral.

Les documents présentés ici montrent l'ensemble des installations ferroviaires, des circulations et parkings. Il a été prévu cinq quais d'embarquement pour les voitures et cinq de débarquement (350 × 20 m environ).

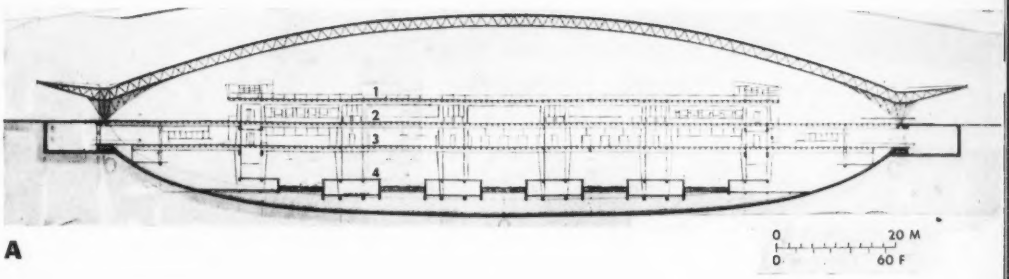
L'élément particulièrement intéressant du point de vue constructif est la structure du bâtiment principal, dont la couverture en trame tridimensionnelle offre une portée de 120 m.

1

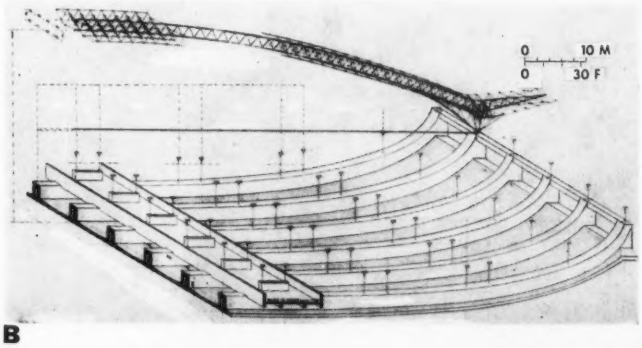


PROJET D'AMÉNAGEMENT : GARE D'UN TUNNEL SOUS LA MANCHE

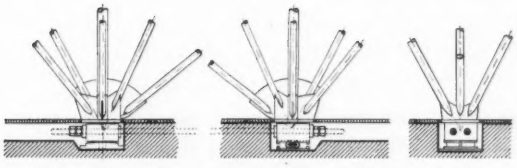
WLADYSLAW SZALAWA ARCHITECTE



A



B



D

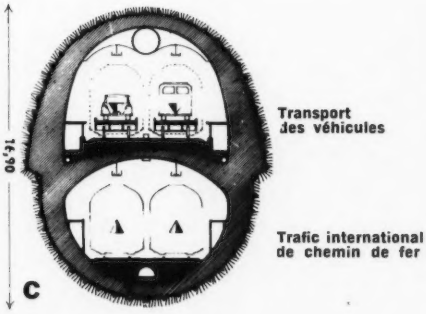
1. Vue aérienne de la maquette montrant l'ensemble des installations. 2. Vue de détail ; on notera que le bâtiment principal enjambe les voies ferrées et quais de déchargement.

A. Coupe longitudinale sur le bâtiment principal : 1. Niveau des restaurants. 2. Niveau principal. 3. Niveau des services. 4. Quais.

B. Détail de la liaison entre la couverture et les gradins.

C. Coupe sur le tunnel.

D. Les différents nœuds de la structure tridimensionnelle.



C

2

PLAQUES ONDULEES RIGIDES

en chlorure de polyvinyle

et pièces spéciales

(faîtières, bandes de rives, solins)

translucides ou opaques

10 coloris

couverture

bardage

cloisons

sous-plafonds

décoration

ininflammabilité

P. V. n° 60881 - C - du C. S. T. B.

homogénéité

économie

légèreté

facilité de pose

livraison en toutes longueurs

SOLVAY & Cie

MATÉRIAUX PLASTIQUES

12, COURS ALBERT 1er

PARIS (8e)

TÉL. : BAL. 29-83

USINE A TAVAUX (JURA)

1m

pub. m. bégasset 57

TENNIS COUVERT A BUDAPEST, HONGRIE

J. SZENDROI, K. BICZO, I. MENYHARD ET B. PAPP ARCHITECTES ET INGÉNIEURS

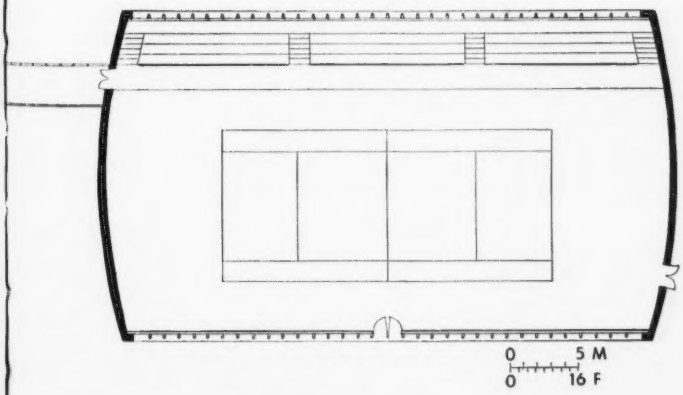
Les anciennes constructions du Tennis-Club « Vasas », qui dataient de 1940, viennent d'être complétées par un nouveau tennis couvert. La tribune a été prévue pour accueillir 5 à 600 spectateurs sur une surface utile de 1.035 m².

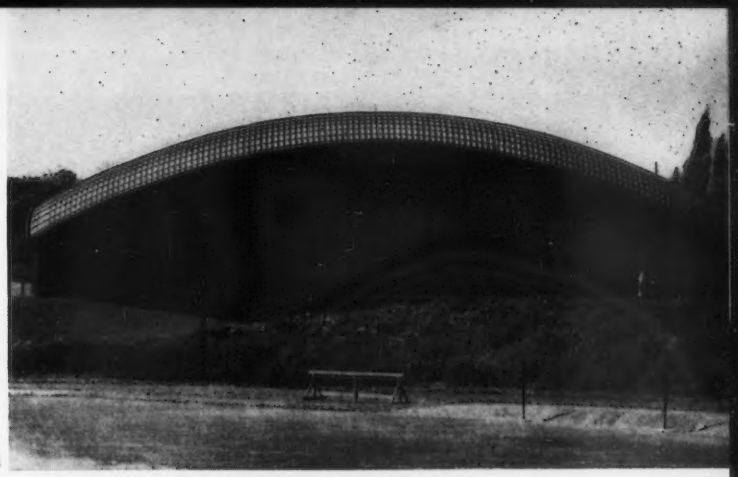
La structure est orthotrope, c'est un voile en aluminium d'une épaisseur uniforme de 2 mm, sans poussée latérale. Le raidissement des éléments est assuré transversalement par l'ondulation de la tôle d'aluminium et longitudinalement par des profilés en forme de H. Ces éléments (2,70 × 7 m) sont faits de quatre panneaux et préfabriqués dans un chantier naval. La même usine a produit les encadrements, également en aluminium, destinés aux deux parois vitrées longitudinales. Les pignons de la salle sont des murs en briques, épais. de 64 cm.

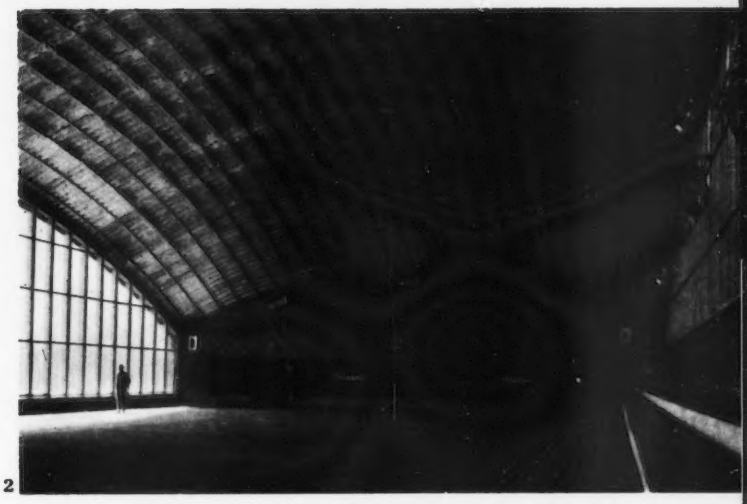
L'exécution rapide et précise a été assurée grâce à la mise au point d'un nouveau procédé de construction ; en deux mois, 10.000 m² ont été couverts, sans le recours d'aucun échafaudage, ni engin mécanique particulier.

Les deux pignons en briques une fois terminés, la charpente d'aluminium des deux longs pans a été réalisée à plat sur le chantier et levée d'une seule pièce. Les éléments de la voûte en aluminium ont été posés grâce à des glissières partant d'un pignon. Puis ces éléments préfabriqués, rivés l'un à l'autre, furent déplacés graduellement à l'aide d'un treuil de 5 tonnes. Il est à noter que les tubes lumineux ont été posés à l'avance dans les éléments de voûte ; aussi n'a-t-il pas été nécessaire de prévoir d'échafaudage pour leur montage.

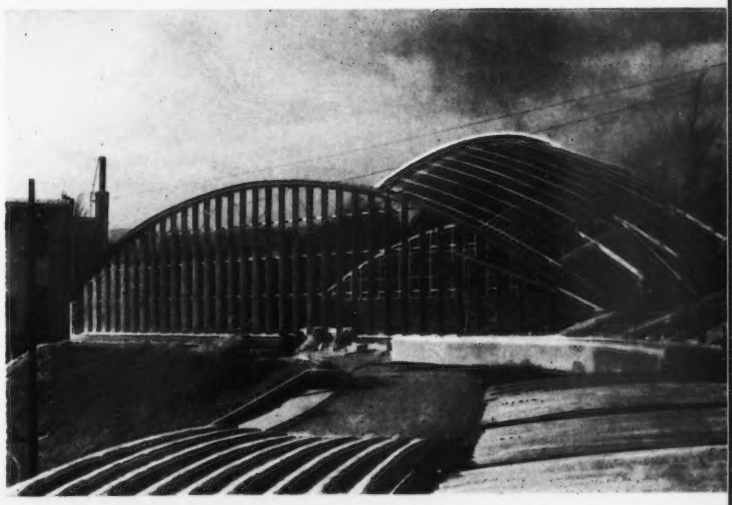
Les plans ont été établis en 1956 par le Bureau Iparterv. La construction a été réalisée au printemps 1959 par la Société Hidepito Vallalat, dont l'activité principale est la construction de ponts.




1

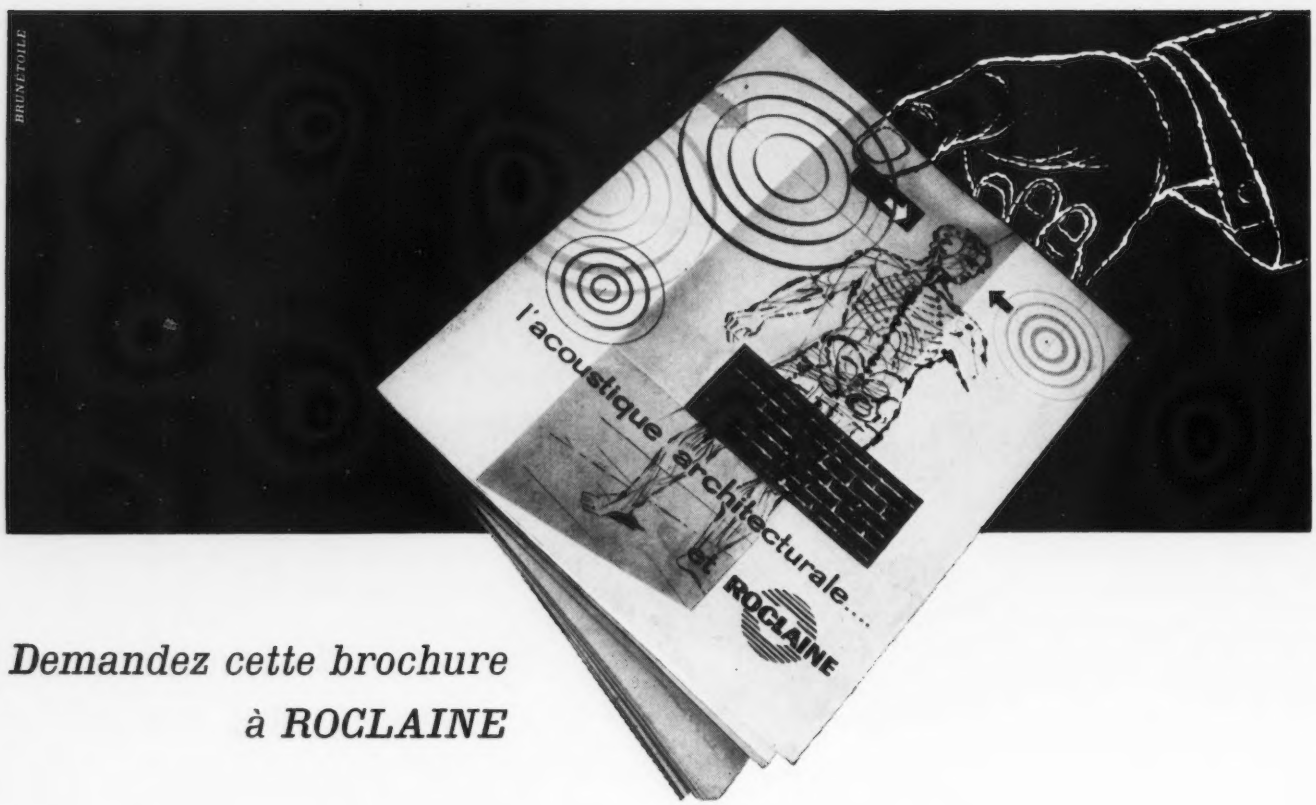

2

Photos Iparterv.


3

4

1. Vue d'ensemble du nouveau tennis couvert. 2. Vue intérieure montrant bien le principe de la couverture. 3. Mise en place progressive du tore par glissement sur poutre courbe provisoire. 4. Achèvement de la première phase de la construction. Les deux longs pans, entièrement montés au sol, ont été redressés seulement par un treuil de 5 tonnes et par un chevalet en forme de A aux bouts calottés.



Demandez cette brochure
à ROCLAINE

ROCLAINE vient de publier une étude :
L'Acoustique Architecturale..... et Roclaine.

Cette remarquable documentation établie par les meilleurs spécialistes condense en un traité commode les plus récentes solutions apportées par les plafonds absorbants phoniques SANACOUSTIC et PERMACOUSTIC aux problèmes du BRUIT dans la construction moderne.

Exemple d'un plafond démontable réalisé avec un matériau ROCLAINE, le

sanacoustic

pour les halls d'une grande firme automobile.

Cette formule résout un difficile problème de correction acoustique en même temps qu'elle présente dans des conditions esthétiques parfaites tous les avantages d'un plafond démontable.

Les plafonds SANACOUSTIC sont constitués par des dalles en tôle d'acier perforé revêtues d'une laque blanc mat et contenant un matelas de laine minérale ROCLAINE enveloppé de papier kraft ignifugé.

Les dalles se montent aisément sur des armatures en profilés spéciaux galvanisés. Dalles et armatures ne pèsent que 8 kgs/m2.

ROCLAINE S.A. - 6, RUE PICCINI
PARIS (XVIe) - KLEBER 92-16

SIÈGE DE LA SADE A VENISE 1

C. PEA A. SCATTOLIN ET L. VIETTI ARCHITECTES

Le nouveau siège des services techniques d'une société de production d'appareils électriques se compose de trois corps de bâtiment réunis selon un plan d'ensemble en forme de H. Le bâtiment A (quatre étages) est situé en bordure du canal. Le bâtiment B (cinq étages sur sous-sol) est perpendiculaire au premier, et le bâtiment C (six étages sur sous-sol) est parallèle au premier.

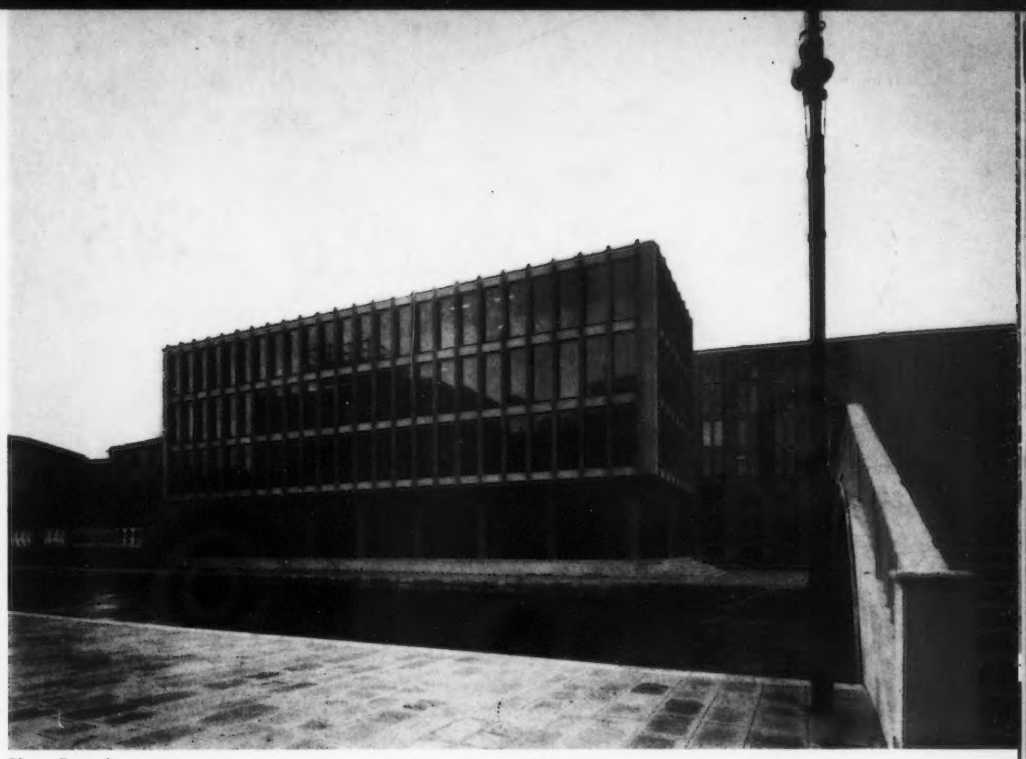
La superficie totale est de 1.600 m² environ et le volume construit de 32.000 m³.

Les plans des bâtiments ont été étudiés en vue d'assurer l'éclairement maximum aux bureaux et de rechercher pour l'ensemble des volumes une intégration au site particulier de Venise. Une surface libre a été réservée dans le terrain afin d'aménager une zone verte reposante.

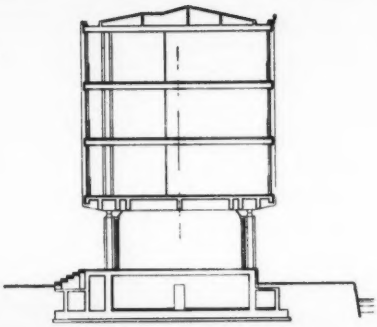
Sur le plan architectural, on notera une expression simple, calme, équilibrée, affirmant le parti fonctionnel. La série de poteaux verticaux en béton qui constitue l'ossature du bâtiment A est caractérisée par sa modulation (1,40 m). Les petits piliers de l'ossature secondaire prennent appui sur les consoles du plafond nervuré, et celui-ci repose au moyen de charnières à pivot d'acier fondu sur les dix poteaux du rez-de-chaussée.

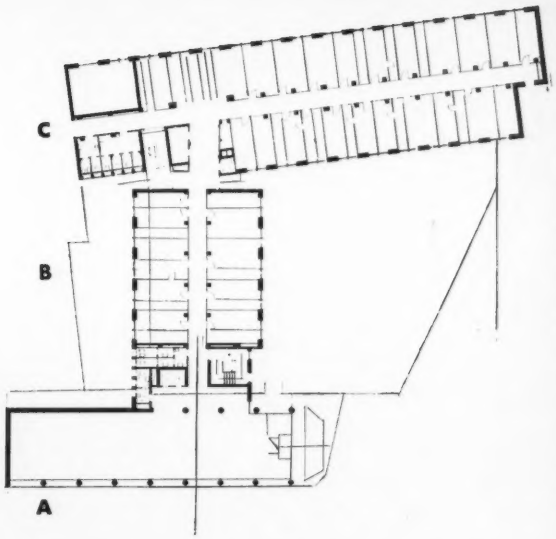
Pour les bâtiments B et C, le module adopté est plus petit (1,20 m), mais ils sont conçus dans le même esprit que l'ensemble de l'ouvrage. Les murs extérieurs sont caractérisés par les fenêtres jumelées, divisées sur toute la hauteur du bâtiment par un mince poteau en pierre d'Istrie, alternant avec les panneaux pleins en briques laissées naturelles qui rappellent les couleurs vénitiennes.

Les fondations des bâtiments B et C sont réalisées au moyen de pieux forés à très grande profondeur, alors que celles du bâtiment A sont constituées par un vaste radier reposant sur pilotis.



Photos Ferruzzi.

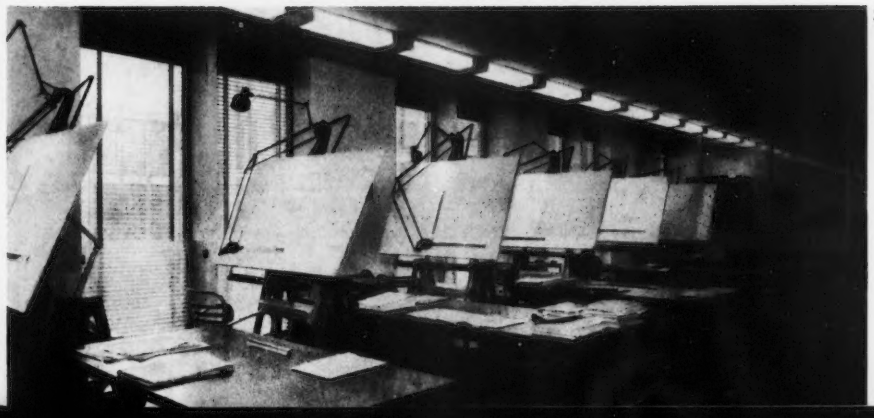




Ci-dessus : Plan d'ensemble et coupe sur le bâtiment A.

1. Vue d'ensemble prise de l'autre rive du canal. 2. Le hall d'entrée. 3. La salle de dessin.

2



3

Les cloisons intérieures sont mobiles et correspondent à la modulation générale, avec armatures en fer galvanisé et aluminium anodisé. Les panneaux, de 60 mm d'épaisseur, sont composés de deux couches extérieures en stratifié (6 mm d'épaisseur) et d'un double élément intérieur en liège comprenant une tôle d'acier.

Une autre caractéristique de cet ensemble réside dans l'emploi de profilés spéciaux pour les châssis de fenêtres en acier. Pour lutter contre les déperditions de chaleur, l'humidité et le bruit, les profils en acier laminé assurent une herméticité absolue grâce à des joints en caoutchouc. Ce joint en néoprène, d'une qualité particulièrement résistante aux agents atmosphériques, est mis en place après pose et peinture du châssis avec une grande facilité. Il n'est pas collé et peut être remplacé à volonté en cas de détérioration de la matière.

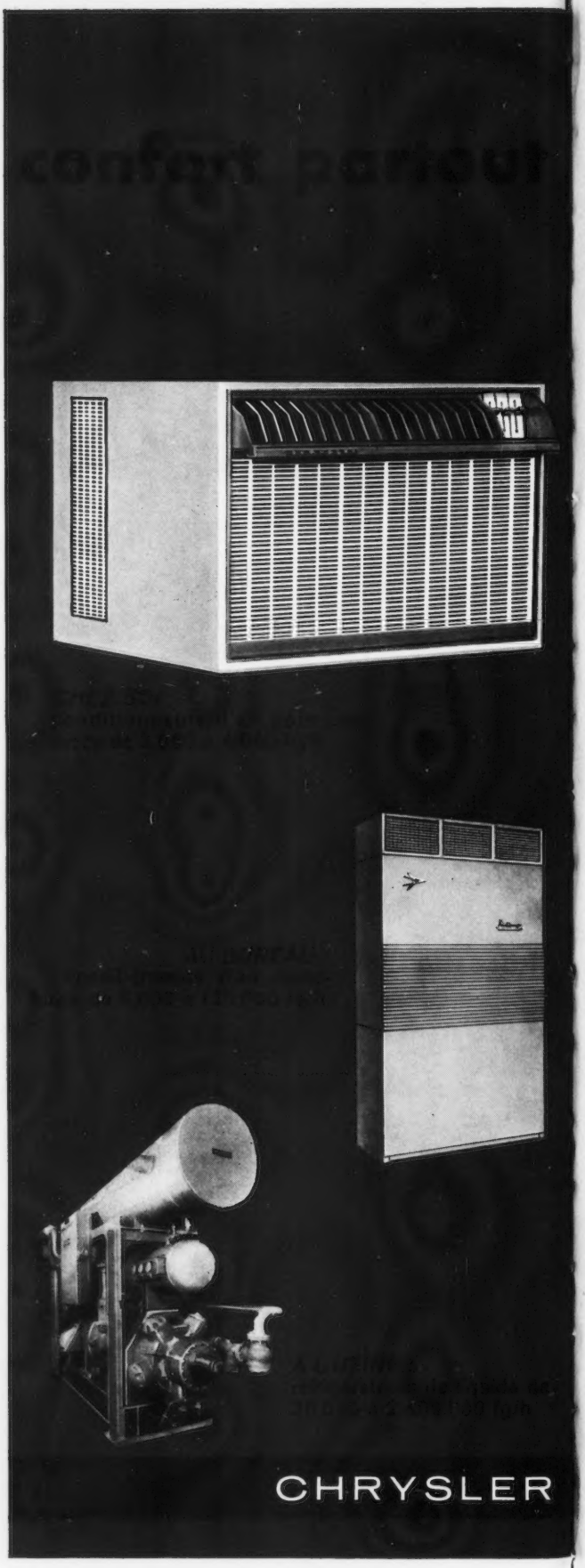
Les activités humaines deviennent de plus en plus absorbantes. Dans certains cas, elles deviendraient même rapidement épuisantes si l'homme ne pouvait, grâce au conditionnement d'air, travailler dans les meilleures conditions de confort et s'il ne trouvait ces mêmes conditions chez lui ainsi que dans les endroits où il passe ses loisirs. Oui, le conditionnement d'air est devenu un véritable besoin!

Depuis bientôt trente ans, Chrysler Airtemp se penche journellement sur les problèmes du conditionnement d'air, s'attachant à perfectionner sans cesse ses modèles et à trouver la solution la meilleure pour chaque cas déterminé. Une gamme étendue d'appareils a été réalisée dans ses usines : élégants " Room Units " pour le conditionnement d'une seule pièce, appareils monoblocs de différentes capacités pour les plus grands locaux, modèles " central " pour les immeubles résidentiels, commerciaux ou industriels de toutes dimensions. De plus, Airtemp s'est imposé en quelques années comme un des tout premiers spécialistes mondiaux du froid industriel.

En fait, Airtemp peut résoudre n'importe quel problème de conditionnement d'air, en garantissant à l'utilisateur une qualité incomparable, une facilité d'installation unique et un fonctionnement sans reproche.

Chrysler Airtemp a également acquis une grande expérience dans le domaine du chauffage par air forcé. Ses appareils à mazout et au gaz ont atteint un degré de perfectionnement inégalé. L'installation de chauffage Airtemp peut être combinée avec le conditionnement d'air, ce qui vous assure un confort parfait tout au long de l'année.

Votre distributeur Airtemp se fera un plaisir d'examiner les problèmes que pose votre cas particulier. Adressez-vous à lui sans hésiter.



EXPOMAT.

IIIe Salon International du Bâtiment et des Travaux publics.

Le IIIe Salon International du Matériel de Travaux publics et de Bâtiment se tiendra à l'aéroport de Paris-Le Bourget du 17 au 27 mai 1962.

Dès maintenant apparaît une augmentation sensible de la surface des stands retenus par les firmes étrangères.

Les importateurs de matériels représentent 21 % du nombre des contrats enregistrés et la surface qui leur est allouée s'élève à 39 % ; ainsi, certaine firme étrangère, qui en 1960, occupait un stand de 400 m², exposera l'ensemble de ses fabrications sur plus de 3.500 m².

Les gros engins de travaux publics seront importés, pour la plupart, des Etats-Unis, pays où les industriels peuvent entreprendre d'importantes fabrications avec une certitude de rentabilité inconnue des industriels français : tracteurs à chaîne de roulement dont les moteurs atteignent 340 CV, bulldozers, angledozers, moto-scrapers simples ou en tandem tirés par des tracteurs de 2 à 4 roues (puissance 430 CV).

L'Allemagne présentera aussi des engins de série : pelles mécaniques, excavateurs, etc.

L'Italie fabrique et exporte des matériels voisins de ce que nous obtenons en France.

Malgré cette concurrence très forte sur le plan international, la France sera en mesure de présenter une production susceptible d'intéresser les membres du Marché commun.

Ce Salon spécialisé est constitué en entrepôt réel de douane. De ce fait, le matériel et les marchandises d'origine étrangère pourront être acheminés sous le régime du transit jusqu'au bureau de douane de l'aéroport du Bourget où a été prévue une permanence temporaire du Commissariat général.

Pour tous renseignements, s'adresser au siège social d'Expomat, 1, avenue Niel, Paris (17e). Tél. : GAL 96-98.

CONFERENCE INTERNATIONALE DES ARTS CHIMIQUES.

La Conférence Internationale des Arts Chimiques aura lieu à Paris du 25 avril au 4 mai 1962.

Le programme de cette Conférence comprend un grand nombre de manifestations, dont les plus importantes sont les Journées Techniques de Paris et le VIe Salon International de la Chimie.

Ce dernier aura lieu aux dates indiquées, au Centre International des Industries et des Techniques (C.N.I.T.), au rond-point de la Défense, à Puteaux.

Les Journées Techniques de Paris se tiendront de leur côté à la Maison de la Chimie, 28, rue Saint-Dominique, Paris (7e).

Elles seront consacrées respectivement aux thèmes suivants : Génie chimique ; Pétroléochimie ; Synthèses organiques ; Peintures, Pigments et Vernis ; Aciers fins et spéciaux ; Analyse fonctionnelle ; Pollution atmosphérique ; Corrosion ; Génie atomique ; Analyse ; Caoutchoucs ; Contrôle, Mesure et Régulation ; Journée américaine ; Plastiques ; Parfumerie ; Problèmes d'outre-mer ; Aérosols ; Colloque Innovations et Industrie ; Journée des Corps Gras.

Il a été prévu en outre diverses manifestations : Congrès de la Société Française des Ingénieurs et Techniciens du Vide (Relations entre la Technique du Vide et la Chimie) ; Colloque « Marketing Research » ; Assemblée générale de la Fédération Française des Associations d'Anciens Elèves des Ecoles Nationales Supérieures de Chimie ; Journée de la Publicité Institutionnelle ; Présentation de films documentaires, et des causeries techniques et professionnelles.

Pour tous renseignements concernant le Salon de la Chimie, s'adresser au Commissariat général, 28, rue Saint-Dominique, Paris (7e).

Pour toutes informations concernant les Journées Techniques de Paris, écrire au Comité exécutif, à la même adresse.

USINE A MILAN

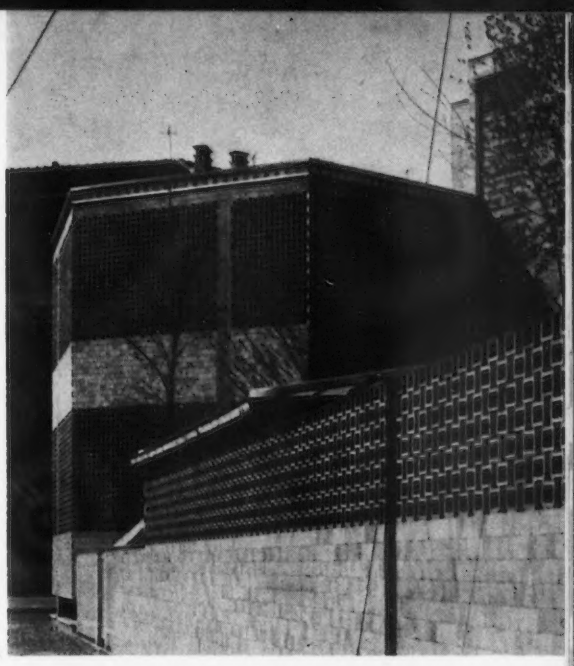
VITTORIO BORACHIA ET CARLO SANTI ARCHITECTES

L'usine d'électronique Ellit s'élève dans un quartier suburbain de Milan déjà saturé de petites et moyennes entreprises. Dans ce réseau uniforme et géométrique de rues qui se coupent à angle droit, les architectes se sont attachés à disposer l'ensemble des bâtiments pour créer un cadre vivant et humain. Ils se sont donc refusés à suivre le sens des voies qui limitaient le terrain. En plaçant en retrait l'aile des bureaux, il a été possible d'aménager un jardin intérieur sur lequel ouvrent les ateliers, et dont se détache le volume simple et peu élevé de la salle de réunions. Cette salle est ainsi facilement accessible par le personnel en dehors même des heures de travail. Un mur bas traité en carrelage de faïence et ajouré dans sa partie supérieure continue le mur de la salle de réunions sur la rue et sert d'écran au jardin.

Les deux bâtiments principaux sont réunis par le bloc des circulations verticales, abritant aussi le hall d'entrée.

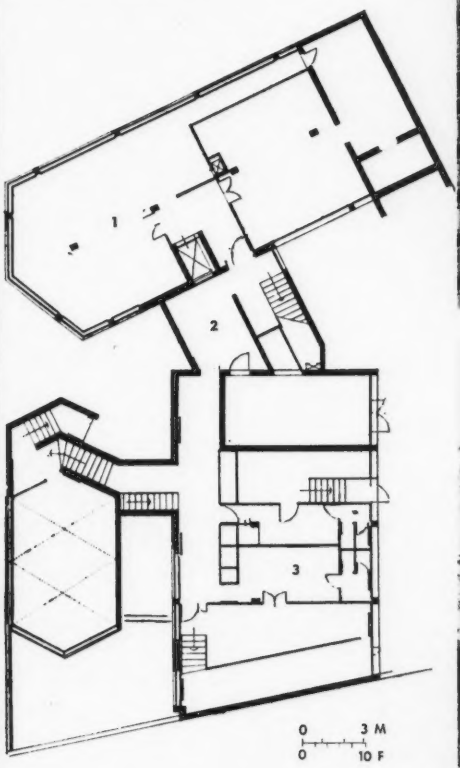
Le bloc des ateliers et du hall de montage des appareils électroniques comporte deux étages sur rez-de-chaussée en contrebas ; il a été conçu pour permettre une surélévation éventuelle d'un étage. Les poteaux en béton de l'ossature sont laissés apparents et les parois sont largement vitrées derrière le claustra qui les protège de l'environnement.

Le bâtiment des bureaux et laboratoire de recherches comporte deux étages sur rez-de-chaussée en contrebas, destinés aux divers services. L'ossature est en béton armé et acier, les façades sont traitées en mur-rideau, acier et aluminium anodisé. Le bâtiment est couvert au moyen d'une toiture-terrasse, et aucune surélévation n'a été prévue.



1

2

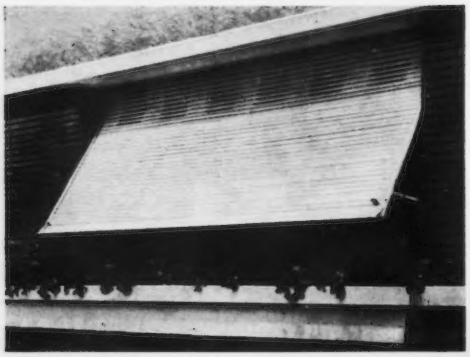


Plan d'ensemble du rez-de-chaussée : 1. Ateliers et hall de montage. 2. Circulations verticales et hall d'entrée. 3. Bureaux. 4. Salle de réunions.

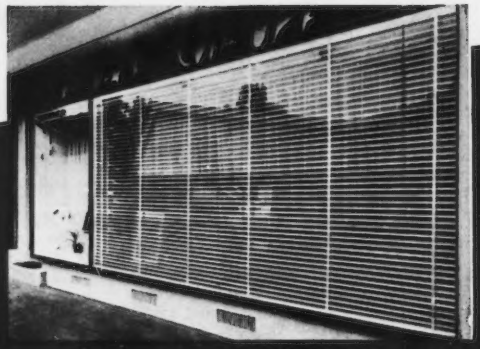
3

R.A. Drouot

VOLET ROULANT



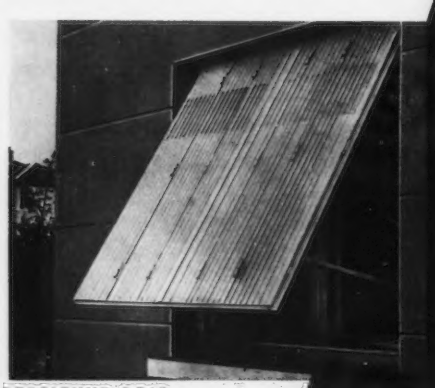
ROULDOU en bois
ROULCOLOR en plastique
ROULMIEU en acier galvanisé



GRILLE **VOICLAIR**
en tube ondulé

solutions sérieuses à vos problèmes de fermetures

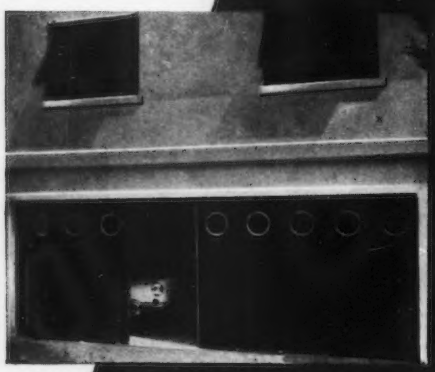
3 USINES MODERNES ★ UNE TECHNIQUE ÉPROUVÉE



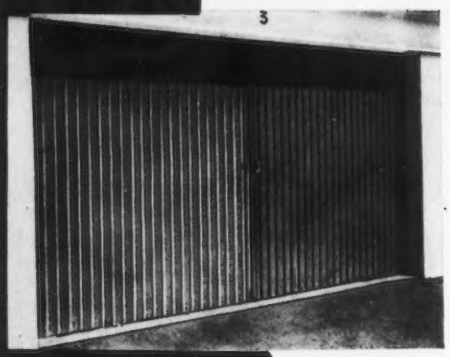
PERSIENNE BOIS
SPLIDOU

FERMETURES
PEYRICHOU-MALAN

S.A.R.L. au Capital de 1.053.000 NF. Siège Social et Usines à PAU (B.P.) Tél. : 27-59-45



PORTE
ZÉPHYR



RIGIFLEX
acier galvanisé

DES MOYENS PUISSANTS

RIDEAU ROULANT
RIGID
en acier galvanisé

BON à retourner à PEYRICHOU-MALAN-PAU pour recevoir gratuitement notre Documentation (Sce 5)

Nom _____
Profession _____
Entreprise _____
Adresse _____

LE HALL DES SPORTS DE VIENNE VIENT D'ETRE DOTE DU PLUS GRAND BOWLING D'EUROPE.

Un bowling automatique à douze pistes vient d'être inauguré dans la capital autrichienne. Il a été conçu par l'architecte Roland Rainer qui avait réalisé, il y a quelques années, le hall de sports publié en cours de construction et achevé, dans notre revue (1).

Ce bowling, équipé par A.M.F., comporte des ramasseurs de quilles automatiques qui les replacent et renvoient la balle aux joueurs. Cette firme a déjà installé quatre-vingts mille ramasseurs de quilles de ce type aux Etats-Unis, en Scandinavie, en Suisse, en Allemagne, etc.

EQUIP'HOTEL 61.

Le VIIIe Salon Technique International de l'Equipement Hôtelier a reçu un nombre de visiteurs et professionnels supérieur de 10 % à celui de l'an dernier, soit 100.000 professionnels environ.

Les récompenses suivantes ont été décernées aux exposants, pour la qualité de leur présentation : trois médailles de la Ville de Paris, décernées par M. Roger Dubost, vice-président du Conseil Municipal, et cinq médailles d'or, trois médailles d'argent et huit médailles de bronze, par la Commission artistique du Salon, présidée par M. Jacques Adnet, directeur de l'Ecole Nationale Supérieure des Arts Décoratifs.

PRIX DU LIVRE TECHNIQUE « BATIMENT » 1964.

Ce prix, qui a été créé en 1953 par la Fédération Nationale du Bâtiment et des Activités Annexes, sera attribué à nouveau en 1964. Le jury aura à sa disposition une somme de 8.000 NF. Le sujet pouvant être choisi librement dans le domaine des questions intéressant le gros œuvre ou le second œuvre du bâtiment, l'ouvrage doit apporter une contribution à l'amélioration des méthodes de construction en soulignant tout particulièrement les applications possibles.

La demande devra être faite avant le 31 décembre 1962. Le secrétariat sera assuré par l'Institut Technique du Bâtiment et des Travaux publics, 9, rue La Pérouse, Paris (16e), auquel tous renseignements pourront être demandés.

CENTRE NATIONAL DE DOCUMENTATION HORTICOLE.

Subventionné par le Fonds National de la Vulgarisation du Progrès Agricole, le Centre National de Documentation Horticole fonctionne depuis le 1er janvier 1961. Il est ouvert à tous ceux qui, à un titre quelconque, s'intéressent à l'horticulture, moyennant la souscription à un abonnement de base de 30 NF.

Le Centre a son siège 84, rue de Grenelle, Paris (7e) ; tél. : LITtré 95-00.

S.O.S.

Un appel de la « Croix-Bleue de Belgique », société protectrice des animaux.

« La Croix-Bleus de Belgique » — 61, rue Verrept-de-Keyser, à Bruxelles — société protectrice qui a pour amis les animaux, est très inquiète. Elle abrite en effet ses protégés (chiens et chats en grand nombre) dans un bâtiment vétuste qui doit être démoli. Il faut de toute urgence construire un nouveau refuge.

Mais la « Croix-Bleue » manque des ressources nécessaires, car il n'y a pas assez de zoophiles en Belgique. Et elle lance un touchant appel à tous ceux qui, en France, aiment les bêtes.

Nota. — Les dons peuvent être envoyés au C.C.P. Paris n° 947 du Crédit Lyonnais, D.H.B., 19, boulevard des Italiens, Paris (2e), en faveur du compte : Croix-Bleue de Belgique, à Bruxelles.

(1) Voir *A.A.*, n° 76, « Constructions sportives », juin 1956, page 14, et n° 81, « Architecture contemporaine dans le monde », décembre 1958, page 76.

LABORATOIRES A BERKHAMSTED GRANDE BRETAGNE

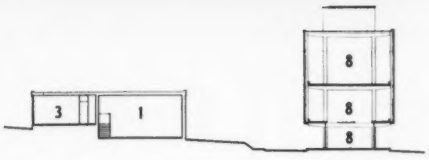
Co PARTNERSHIP ARCHITECTES

Photo J. Pantlin.

Ces laboratoires, destinés à la préparation de la quinine par un processus d'extraction de l'écorce de quinquina, exigent une grande quantité d'eau ; c'est pourquoi ils ont été construits en bordure d'un canal ; le réservoir prévu en superstructure du bâtiment principal est ainsi facilement alimenté.

Le processus d'extraction comporte de grands risques d'incendie en raison des vapeurs inflammables ; c'est pourquoi le bâtiment principal qui abrite ce service est indépendant des laboratoires proprement dits. La structure de ce bâtiment est en béton précontraint avec planchers préfabriqués sur le chantier. Les murs sont revêtus de plaques d'amiante-ciment avec panneaux vitrés à châssis aluminium du côté nord. Ce revêtement a été choisi pour être démontable en vue de faciliter l'extension du bâtiment.

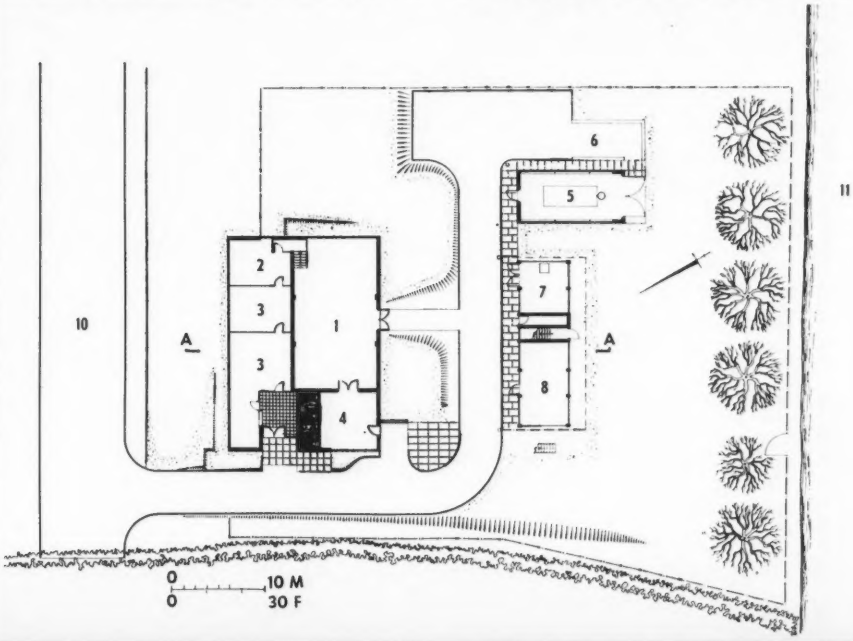
Les laboratoires, bureaux et le service d'expédition sont groupés dans un bâtiment adjacent à un seul niveau réalisé en briques creuses de couleur jaune avec châssis en bois pour les panneaux vitrés et charpente en forme de nid d'abeille avec étanchéité pour la couverture.



Le chauffage est obtenu au moyen de convecteurs depuis la chaufferie centrale.

Ci-dessus : Vue d'ensemble prise du canal. A gauche : le bâtiment principal abritant les services d'extraction avec réservoir d'eau en superstructure. A droite : la chaufferie ; le bâtiment des bureaux et laboratoires apparaît en retrait.

Plan d'ensemble et coupe transversale :
1. Raffinerie. 2. Laboratoires. 3. Bureaux. 4. Expédition. 5. Chauserie. 6. Réserve de fuel. 7. Réserve d'écorce de quinquina. 8. Extraction. 9. Monte-charge. 10. Passerelle nord au-dessus de la route. 11. Canal.



une référence

parmi des milliers

Usine des Tubes de la Providence à LEXY (M.-et-M.). Surface couverte : 45 000 m2

la couverture

COUVRACIER

marque déposée production de la société **Profilafroid**

qualification professionnelle nationale : 331-336,

POSÉE PAR

zone 1 **Tocover**
21, rue Doudeauville, Paris-18e
ORN. 26-97

zone 2 **Quignon**
17 19, av. A.-Einstein, Villeurbanne (Rhône) - Tél. 84-88-13
24, rue Jullien, Marseille (B.-du-Rhône) - Tél. : 62-38-00

zone 3 **Froment**
52, cours de Verdun, Bordeaux (Gironde) - Tél. 29-33-64

zone 4 **Defigeas**
Usines de l'Ermitage, Périgueux (Dordogne) - Tél. 53-32-19

qu'elle soit utilisée en terrasses,

en toiture à simple *ou double pente,*

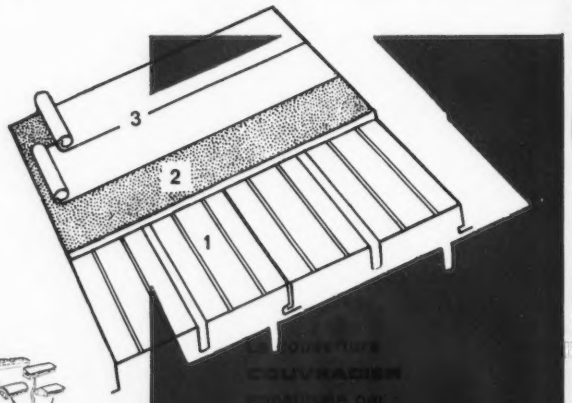
en voûtes *ou en sheds, la couverture*

Couvracier est étanche *isotherme*

résistante *elle est*

légère *donc économique*

vite montée *pour longtemps*



La couverture COUVRACIER constituée par :

1 un support en tôle d'acier galvanisé profilé
2 une isolation thermique
3 une étanchéité multicouches,

réunit un incomparable ensemble de qualités qui en font la couverture la plus sûre, la plus économique et la plus appréciée des techniciens du bâtiment (des centaines de milliers de m2 de références)

résistante

isotherme

étanche

CONGRES DU CIB.

Le « Conseil International du Bâtiment pour la Recherche, l'Etude et la Documentation » annonce que son prochain congrès aura lieu en Angleterre à Cambridge, du 6 au 11 septembre 1962.

Ce congrès sera consacré « aux différents aspects de l'évaluation, de l'agrément et de l'application pratique des nouvelles solutions dans le domaine des matériaux, des éléments de construction et de leurs conséquences ».

Les organisateurs sont en train d'établir un programme précis.

Le congrès est ouvert à tous les intéressés, les membres du CIB et leurs représentants profitant d'une cotisation réduite de participation. Celle-ci est de 120 francs suisses par personne pour les membres, et 180 francs suisses pour les autres participants.

Les inscriptions sont reçues dès maintenant par le Secrétaire général du CIB, Weena 700, Boîte Postale 299, Rotterdam, Pays-Bas.

JOURNEES D'ETUDES DE L'HABITAT RURAL.

Les Journées Nationales d'Etudes, qui avaient pour thème « L'effort de l'habitat rural dans la mise en valeur du territoire : objectifs et méthodes », ont eu lieu les 7 et 8 décembre à la Maison de la Chimie.

Les aspects financiers, sociaux, techniques et esthétiques des programmes d'habitat rural ont fait l'objet de conférences et de discussions, ainsi que les problèmes de rénovation des bâtiments d'exploitation.

CYCLE DE CONFERENCES DU C.S.T.B.

Profitant des enseignements recueillis au cours des années 1959 et 1960, le Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (C.S.T.B.) a organisé du 9 octobre au 1er décembre un cycle de conférences consacrées aux sciences et techniques du Bâtiment, et des visites de chantiers, laboratoires et usines.

Quatre options étaient offertes : Construction moderne ; Recherches ; Architecture, Sociologie, Urbanisme ; Productologie, Qualité.

Le nombre des participants aux conférences et visites a été d'environ trois cents.

L'A.S.T.E.F. (Association pour l'Organisation des Stages de Techniciens Etrangers dans l'Industrie Française) a fourni un important contingent de techniciens étrangers, boursiers du gouvernement français, qui ont pu se faire une idée d'ensemble des domaines où la technique française est particulièrement avancée, préalablement à des stages de spécialisation.

Le cycle d'études a été également suivi par des ingénieurs, architectes et techniciens de différents ministères et du secteur privé.

Un prochain cycle de conférences et de visites est prévu pour l'automne 1962.

PRIX BROOKS STEVENS 1962.

L'Institut d'Esthétique Industrielle annonce l'ouverture d'un concours pour l'attribution du Prix Brooks Stevens 1962.

Fondé par le célèbre esthéticien industriel américain, ce prix, dont le montant est porté cette année à 2.500 NF, sera attribué en avril 1962 au meilleur projet présenté par un étudiant français sur l'un des trois sujets suivants :

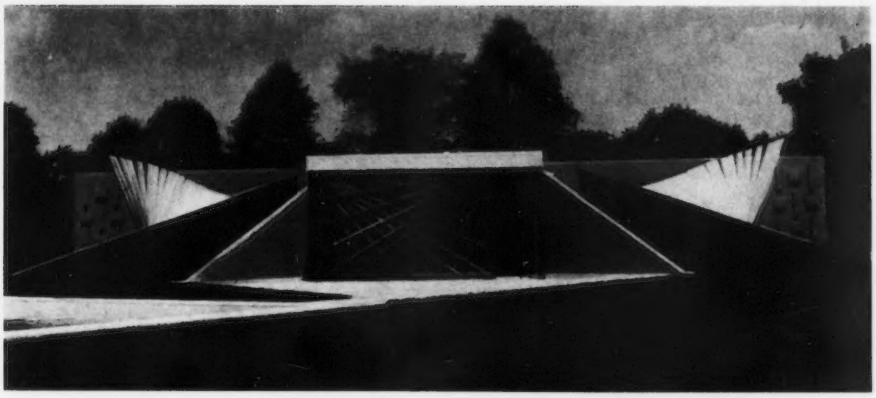
— une voiture automobile de type taxi ;

— un jouet en aluminium de caractère à la fois éducatif et distrayant, et échappant à la vogue actuelle de « miniaturisation » des objets d'adultes ;

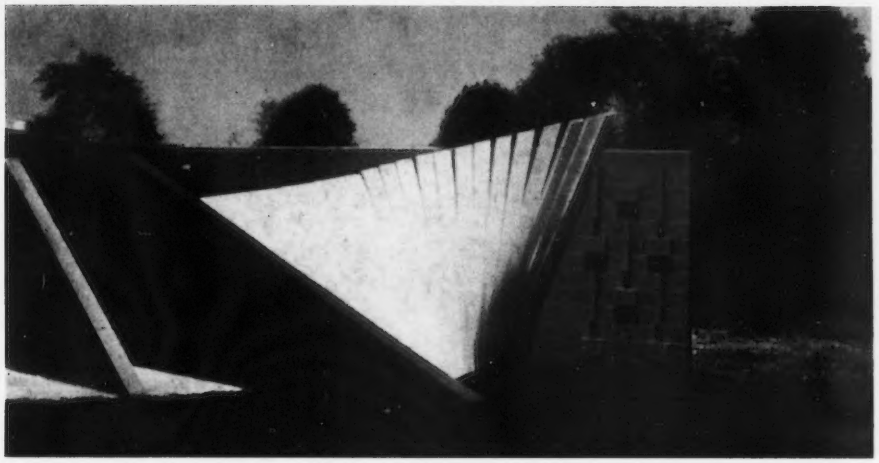
— un poste récepteur de télévision pour salle de séjour familiale.

Le jury, composé d'universitaires et d'esthéticiens, se réunira en mai prochain. C'est donc le 28 avril au plus tard que les projets devront être envoyés au service d'accueil et de liaison de l'Institut Pédagogique National, 29, rue d'Ulm, Paris (5e).

Toutes précisions complémentaires sur les sujets proposés au choix aux candidats, et notamment la façon dont doivent être constitués les dossiers (plan, vues perspectives, descriptif d'exécution, rapport d'explication, etc.), peuvent être demandées soit à l'Institut d'Esthétique Industrielle, 62, rue de Courcelles, Paris (8e), soit à Europe Relations, 38, avenue de Friedland, Paris (8e). Tél. : MAC. 14-29.



1



2

PISCINE PRIVÉE ET SALLE DE RÉCEPTION A NEW YORK

ASHOK M. BHAVNANI ARCHITECTE

Une grande propriété des environs de New-York vient d'être dotée d'un ensemble comprenant : piscine, petite salle de réception et dépendances (vestiaires, sanitaires, etc.).

Répondant au programme, l'architecte a adopté le principe de placer, sur une terrasse dominant légèrement la piscine, une construction en partie fermée, en partie à air libre, réalisée au moyen de murs écrans, en béton ou en bois coloré.

Le mur-écran Nord (1) long de 19,6 m et haut de 2,7 m, est réalisé en blocs de béton (20 × 20 × 40 cm), il forme barrière naturelle du côté de la route.

Les deux murs identiques Sud (2) longs de 6,85 m, sont également réalisés en blocs de béton de mêmes dimensions. Ces murs sont de forme triangulaire, le sommet le plus élevé étant orienté vers l'intérieur de la construction. Ils sont reliés au mur Nord par des paraboloïdes hyperboliques en lattes de bois déterminant les espaces de vestiaires (A et B). Par leur torsion, ces paraboloïdes hyperboliques limitent la vue à la hauteur de 2,25 m environ, mais ouvrent largement vers le ciel et le soleil.

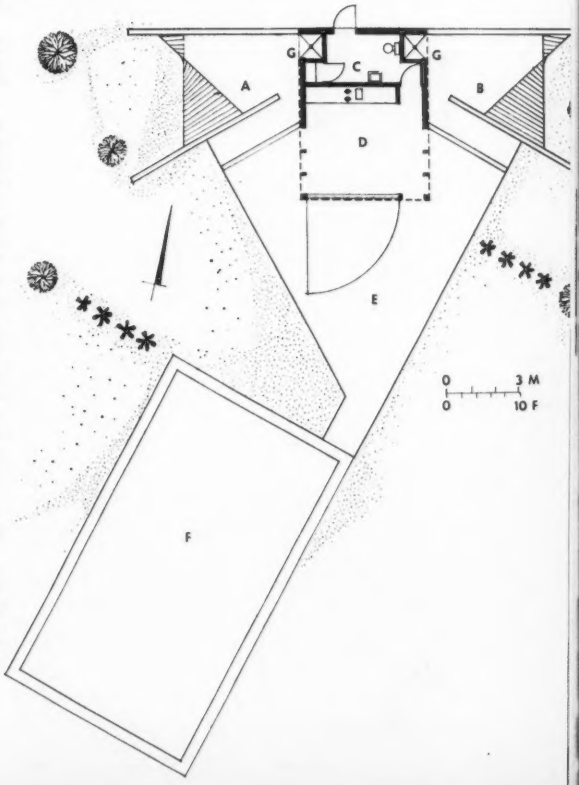
Les deux autres murs-écrans (3) construits de la même manière que les autres, sont également triangulaires et disposés parallèlement aux murs 2, déterminant avec ces derniers des couloirs conduisant aux vestiaires et soutenant les parois Est et Ouest de la salle de réunion. Celle-ci est largement ouverte sur la terrasse au moyen d'une grille pivotant vers l'extérieur.

La couverture est réalisée au moyen de chevrons espacés de 40 cm avec revêtement en lamelles de bois préfabriqué.

On notera qu'une étude de polychromie, assez violente, a été prévue : le mur Nord est violet, les deux murs Sud sont rouges et les autres (n° 3) orangés. Les paraboloïdes hyperboliques en bois sont peintes en blanc et la bordure du toit, bleu clair comme le fond de la piscine.

1. Vue d'ensemble de la construction, façade Sud, avec, au premier plan, la grille de la salle de réception. 2. Détail montrant les trois types de murs-écrans en béton (de gauche à droite : 3, 2, 1) et les paraboloïdes hyperboliques reliant les murs 2 au mur 1.

Plan d'ensemble : A et B. Vestiaires indépendants pour hommes et femmes. C. Cabinet de toilette. D. Salle de réception. E. Terrasse. F. Piscine. G. Douches.



XXVIIIe CONGRES U.F.I.

Les 18 et 19 octobre s'est tenu à Paris le Congrès annuel de l'Union des Foires Internationales. Au cours de ce Congrès de Paris, M. Lucien Cooremans, bourgmestre de Bruxelles, a été élu président de l'U.F.I. Il succède à M. Lucien Chatin, président de la Foire de Lyon, qui a été nommé président honoraire.

Chaque année de nombreuses foires générales ou spécialisées, désireuses de faire partie de l'Union, présentent leur candidature. Afin d'éviter que la véritable fonction des foires ne soit dépréciée par la prolifération de manifestations ne correspondant pas aux besoins réels du commerce international, le Congrès n'admet comme membres que des organismes répondant aux critères très stricts définis par la Charte des Foires Internationales.

Ont été reçus en qualité de nouveaux membres :

— la Foire Internationale de Sydney (Australie) ;
— la Foire Internationale de Bolzano (Italie) ;
— le Salon du Livre de Francfort (Allemagne Fédérale).

Avec ces nouvelles admissions, le nombre des adhérents de l'U.F.I. est porté à 61, dont 42 foires générales et 19 spécialisées appartenant à 24 pays d'Europe, d'Afrique, d'Asie, d'Australie, d'Amérique du Nord et d'Amérique du Sud. Parmi les études envisagées, citons l'assistance technique aux foires des pays en voie de développement, les moyens susceptibles d'améliorer l'efficacité des foires en tant que marchés internationaux, etc.

U.F.I., Palais du Centenaire, Bruxelles (Belgique).

CYCLE DE TRAVAIL DU G.P.A.

Le Groupe de Perfectionnement des Architectes, fondé il y a trois ans, vient de reprendre, le 27 novembre, son cycle de travail, dont le propos reste d'aider les architectes à résoudre les problèmes de la gestion et du développement de leurs agences. Des réunions fréquentes entre les membres du G.P.A. permettent de confronter les expériences et d'en tirer des conclusions pratiques.

JOURNEE D'INFORMATION DES EXPLOITANTS DE CHAUFFAGE.

Le Syndicat National des Exploitants de Chauffage et des Distributeurs de Fluides Thermiques (S.N.E.C.) organise le 15 mars 1962, à Paris, une Journée d'Information présidée par M. Bonome, chef du Service de l'Inspection Générale au Ministère de la Construction.

Des exposés expliciteront l'objet, le rôle et l'intérêt économique de cette profession, actuellement en pleine expansion. Des exemples concrets de réalisation dans les différentes catégories d'utilisations seront présentés.

La profession d'exploitant de chauffage groupe actuellement plus de cent entreprises qualifiées, exerçant leur activité dans toutes les régions de France, et assurant le chauffage des bâtiments d'habitation et des collectivités publiques ou privées dont l'importance équivaut celle d'un million de logements.

L'intervention de l'exploitant de chauffage, en même temps qu'elle décharge l'usager de toute servitude, lui apporte la garantie d'une gestion économique. Sur le plan national, elle assure une judicieuse utilisation des combustibles et de la main-d'œuvre, ainsi que l'emploi rationnel des matériels thermiques.

Tous renseignements sur cette Journée, ainsi que les cartes d'invitation nécessaires, peuvent être demandées à Regitec, J. de Vaubernier et Cie, 12, boulevard de la Madeleine, Paris (9e). OPE. 25-08 et RIC. 99-15.

ASSOCIATION POUR L'EMPLOI DES PLASTIQUES DANS LE BATIMENT.

L'A.E.P.B., association créée entre architectes, entrepreneurs, maîtres d'ouvrage, sur l'initiative du C.S.T.B. afin de poursuivre un effort d'études, de documentation et d'information pour permettre le développement judicieux des matières plastiques dans le bâtiment, a tenu sa IXe Assemblée générale le 23 octobre.

Le programme d'études et activités de l'A.E.P.B. a été précisé au cours de cette séance. Il portera notamment sur la recherche de matériaux plastiques économiquement viables dont le vieillissement puisse être contrôlé et la résistance au feu améliorée ; enfin, dont la texture et la stabilité d'aspect et de couleur puissent se composer harmonieusement avec le béton ou l'acier.

Une section « Couverture » permettra de rechercher des solutions nouvelles par l'utilisation des plastiques seuls, par petits ou grands éléments, châssis ouvrants, chéneaux, gouttières, descentes pluviales, etc., ou par application de l'acétate de polyvinyle dans les mortiers de solins et de reccordement en couverture.

La section « Sanitaire » préparera un concours pour 1963 et étudiera des solutions appropriées aux pays sous-développés.

L'A.E.P.B. participera à l'Europlastique 1962, aux colloques du C.S.T.B. et du C.E.M.P. ,organisera des stages et visites d'usines.

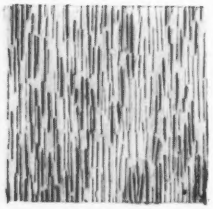
A.E.P.B., 4, avenue du Recteur-Poincaré, Paris (16e).

24 HEURES SUR 24,

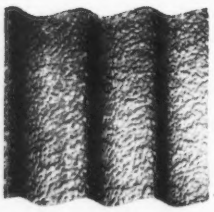
PARTOUT OÙ INTERVIENT
SAINT-GOBAIN

on vit

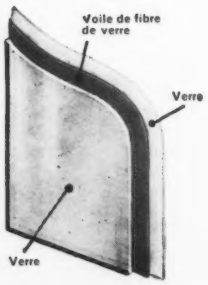
Les transparois peuvent également être réalisées avec :



le verre décoratif "**listral**"



le verre ondulé décoratif "**verondulit**"



le verre diffusant "**thermolux**

Nous faisons suivre le compte rendu de chaque ouvrage d'un certain nombre d' « étoiles » (de une à cinq) suivant l'intérêt du sujet, sur les bases indiquées ci-dessous :

- ***** : **Ouvrage fondamental par le sujet et la qualité de l'édition.**
- **** : **Très bon ouvrage, sujets inédits ou peu traités, bonne présentation.**
- *** : **Bon ouvrage, bien présenté, documentation utile.**
- ** : **Ouvrage d'intérêt et de qualité moyens, questions spéciales.**
- * : **Ouvrage d'information complémentaire.**

D'une façon générale, les ouvrages techniques ne se verront pas décerner d'étoiles.

URBANISME

TOWNSCAPE (Le site urbain), par Gordon Cullen. Editions The Architectural Press, Londres. Format 19 × 24. 315 pages, reliure toile sous jaquette. Prix : 56 s. net (****).

L'aménagement du site urbain est sans aucun doute un art qui peut permettre de transformer un groupe de trois ou quatre bâtiments sans aucune signification en une composition pensée et ordonnancée. Toute ville dans sa totalité devrait offrir à ses habitants un environnement tridimensionnel qui satisfasse ceux qui y vivent, ceux qui y travaillent, ou ceux qui, plus simplement, regardent cette cité. L'auteur voudrait dégager, de façon fort vivante d'ailleurs, les principes sous-jacents d'une urbanisation réussie, à toutes les époques et sous tous les climats, et mettre en relief les « effets » que l'urbanisme peut provoquer, en sachant doser les différentes composantes de la ville.

Spécialiste de ces questions, l'auteur a exposé très souvent ses conceptions dans la Revue *The Architectural Review*. Il commence son ouvrage en évoquant les éléments de base du paysage et en les montrant : espaces ouverts ou fermés, éléments de surprise, changements de niveaux, détails d'architecture, intimité d'une place, largeur des rues, etc. Il montre ensuite comment, avec des éléments constitutifs les plus divers on peut faire naître une poésie de la cité, tout d'abord par des études de villes existantes, ensuite par la présentation d'un nouveau projet.

La conception du site urbain depuis les éléments majeurs (masses, proportions, échelle, perspective) jusqu'aux détails mineurs que constitue le « mobilier » des espaces libres d'une ville (importance des textures, des matériaux) ne devrait pas échapper à l'urbaniste contemporain. Ce sont justement ces éléments mineurs qui donnent finalement l'échelle à la ville et lui confèrent souvent son charme ou, au contraire, en accusent l'indigence.

C'est un ouvrage intelligent et spirituel réalisé avec un choix de photographies souvent saisissantes. Il est bien fait, intéressant, présenté d'une façon vivante, et sera lu avec profit par les architectes et les urbanistes.

DIE STADT, ZWISCHEN GESTERN UND MORGEN (La ville entre Hier et Demain). Planification, administration, législation, construction et transports, par Werner Bockelmann. Editions J.C.B. Mohr (Paul Siebeck), Tübingen (Allemagne). Format 23,5 × 20,5. 172 pages. Prix : 16,40 DM (***).

Il s'agit d'un colloque présidé par le Pr Edgar Salin de l'Université de Bâle et consacré aux problèmes contemporains d'urbanisme en 1961.

L'ouvrage contient une préface d'Edgar Salin avec les textes de quatre conférences qui furent prononcées lors de ce colloque. La première du Conseiller municipal A.M. Lehr de Fribourg est consacrée à un exposé de l'évolution urbaine au cours des 150 dernières années et aux problèmes parallèles des moyens de transports et de communications. Cet exposé est illustré par de nombreux exemples puisés principalement parmi les villes de l'Allemagne de l'Ouest, et aussi de quelques autres pays.

Le Président du Conseil Municipal de Francfort, Werner Bockelmann examine plus spécialement les conséquences juridiques sur l'infrastructure financière d'un développement cohérent de l'espace urbain. Il jette les bases d'un système de financement dont le principe même paraît essentiel pour de telles programmations.

Deux conférences de l'architecte de la municipalité de Hanovre, Rudolph Hillebrecht, sont consacrées à l'aspect social du système urbain qui doit donner une expression particulière à l'urbanisme. Il souligne l'influence croissante de l'économie dans la ville et sa région, l'opposition entre ville et campagne devant être remplacée par un système assurant l'équilibre entre les fonctions diverses en créant un complexe de formes complémentaires. L'application pratique à la rénovation moderne d'une ville est démontrée par l'exemple de Hanovre où l'on considère qu'une grande et difficile expérience de ville contemporaine a trouvé une solution exemplaire.

L'ouvrage est illustré par de nombreuses photographies, plans, schémas, et donne un aperçu de l'urbanisme actuel en Allemagne où pourtant, il n'existe pas encore de système législatif cohérent pour l'ensemble du territoire, permettant d'entreprendre des opérations d'envergure. On sait que le problème du remembrement après la destruction des villes allemandes par faits de guerre a posé des problèmes parfois pratiquement insurmontables.

Nous retiendrons, en dehors des informations techniques et de doctrine que donne cet ouvrage, la haute qualification dont font preuve, en matière d'urbanisme, les édiles de certaines villes allemandes.

THE PLANNING OF A NEW TOWN. Edité par le « London County Council », format 23,5 × 30. 182 pages. Reliure cartonnée. En vente à The Information Bureau, London County Council, The County Hall, Londres S.E.I. Prix : 50 S. 3 d. franco (****).

Le « London County Council » vient de nous faire parvenir un ouvrage qui examine en détail les principaux problèmes qui se sont posés pour projeter une ville de 100.000 habitants, à construire en Angleterre au cours de la prochaine décade.

Il s'agit de Hook dans le Hampshire qui fut pris comme exemple de localisation, pour créer un nouveau type de cité.

Cette ville a été planifiée davantage comme « une cité dans un jardin », que dans l'esprit des cités-jardins traditionnelles. L'ouvrage décrit l'idée même de cette ville en termes architecturaux, aussi bien que de planification. Le caractère social de la nouvelle agglomération, la limitation de ses zones résidentielles et de tous les éléments composants une cité urbaine, sont illustrés par 100 dessins, perspectives, plans, photographies et diagrammes, et décrits aussi clairement que possible.

Les propositions de voies de circulation résultent d'une analyse du trafic, et du coût des travaux à entreprendre.

La nouvelle ville ne sera peut-être pas réalisée à Hook, mais la construction d'une série de nouvelles cités doit commencer dans les Midlands, le nord de l'Angleterre et l'Ecosse, et le London County Council considère que les études basées sur Hook peuvent apporter une importante contribution aux idées urbaines et architecturales et aideront à ces différentes créations.

Les études ont été menées par une équipe de recherche formée d'urbanistes, architectes, architectes-paysagistes, ingénieurs civils, économistes, administrateurs, etc.

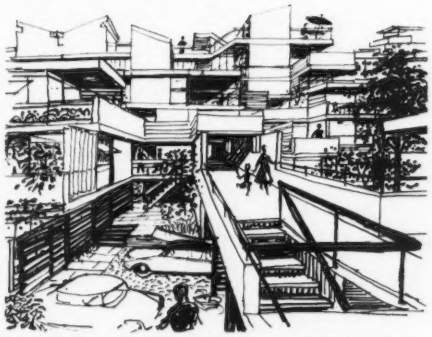
C'est un travail extrêmement sérieux, présenté très clairement, et qui semble avoir examiné avec beaucoup de soin les différents problèmes.

Le premier chapitre est consacré au choix du site de la nouvelle ville ; le deuxième chapitre, aux buts principaux auxquels doit répondre la ville ainsi créée ; le troisième chapitre examine les problèmes humains : l'homme chez lui, l'homme au travail, la communauté humaine. C'est dans ce chapitre que sont analysés la structure de la population, l'emploi des habitants, la répartition des différentes couches sociales. Vient ensuite une étude du plan-masse. Les chapitres suivants sont consacrés à chacun des éléments constitutifs de l'ensemble : zones résidentielle, centrale, industrielle, services communs, loisirs et espaces verts, communications, services techniques.

Les questions financières et de programmation font l'objet des deux derniers chapitres.

Il est extrêmement significatif que cette étude, entreprise sous l'égide d'un organisme officiel, se tourne vers une conception de la Cité qui, tout au moins pour son centre, dérive directement du fameux « cluster » (qu'on a aussi appelé la Néo-Casbah) dans lequel il ne s'agit plus de juxtaposition de masses individuelles mais d'un ensemble à haute densité d'occupation avec une diversification poussée des niveaux, une interdépendance totale des masses construites qui forment une suite nuancée d'espaces architecturaux clos ou ouverts, reprenant ainsi à plus petite échelle les recherches parallèles entreprises aux Etats-Unis.

Nous considérons que cet ouvrage est actuellement d'un très grand intérêt et tout à fait significatif de l'évolution vers un urbanisme nouveau.



Jardins et espaces verts, prolongements des habitations

L'OSPEDALE E LA CITTA (l'Hôpital et la Cité). LA CITTA E IL PIANO (La Ville et le Plan). Edités par la Faculté d'Architecture de l'Université de Naples. Présentation de Corrado Beguinot. Format 17 × 24 (**).

Ces deux ouvrages contiennent les compte-rendus de séminaires sur les études urbanistiques qui se sont tenus au cours de l'année universitaire 1960-1961 à la Faculté des Ingénieurs de l'Université de Naples.

Au sommaire de « La Ville et le Plan » : la ville du passé, correspondance entre les variations de la forme urbaine, et les changements des institutions culturelles. La ville du présent : mécanisation et bien-être social. La ville de l'avenir : coordination ou intégration ? Le plan de Brasilia ; Renouvellement urbanistique en Amérique ; Problèmes psychologiques dans l'étude de la ville ; Aspects sociaux et économiques de la planification.

Au sommaire de l' « Hôpital et la Cité » : Développement des constructions hospitalières en Allemagne, l'expérience de Düsseldorf. Aspects des problèmes hospitaliers : une expérience dans le canton de Genève ; reconstruction de l'Hôpital St-Thomas à Londres ; problèmes constructifs ; l'ancien et le nouvel hôpital universitaire de Bâle ; projet pour l'hôpital universitaire de Zurich.

ARCHITECTURE
MONOGRAPHIES

L'HABITATION DES FALI, Montagnards du Cameroun septentrional, par Jean-Paul Lebeuf. « Bibliothèque des Guides Bleus ». Librairie Hachette, 79, bd St-Germain, Paris-6e. Format 18 × 26. 16 cartes, 16 planches hors-texte, dont 4 en couleurs. Prix : 125 NF (****).

« L'habitation des Fali » de Jean-Paul Lebeuf constitue la première étude scientifique de l'architecture des Noirs d'Afrique.

Poursuivie au cours de séjours répétés, cette recherche solidement étayée par l'étude des techniques, a permis à l'auteur de dégager les bases familiales et sociales d'un type caractéristique d'habitation africaine et d'en retrouver la signification religieuse.

La maison Fali se compose d'un ensemble de bâtiments ronds, coiffés de toits coniques, indépendants les uns des autres, disposés suivant un ovale ou un cercle. Demeure de paysans profondément liés à la terre, elle est le produit rustique d'une architecture fonctionnelle qui jaillit à la croisée des chemins du symbole, du social et de l'économique.

Soigneusement adaptée à un milieu et à des besoins déterminés, l'habitation Fali est l'expression des nécessités quotidiennes et des valeurs sociales de la vie familiale. Elle se transforme en même temps que change la composition du groupe humain qu'elle abrite, s'élargissant au fur et à mesure des mariages du chef de famille et des naissances, se rétrécissant en même temps que les enfants se marient et que disparaissent les épouses.

Elle est l'art par excellence des Fali et elle constitue encore l'unique système d'écriture par lequel ils parviennent à fixer les archives de leur société et les épisodes essentiels de leur tradition : la signification symbolique et sociale de l'habitation est toujours présente chez celui qui construit et qui, tout en traitant avec un soin méticuleux les détails les plus infimes de la construction, sait concevoir et organiser sa demeure de manière telle que rien ne soit laissé au hasard.

L'ensemble de la documentation présentée constitue un ouvrage monumental dans lequel on aurait, néanmoins, souhaité trouver de plus nombreuses photographies.

ARQUITECTURA POPULAR EM PORTUGAL (Architecture Populaire au Portugal). Edité par le Syndicat National des Architectes Portugais à Lisbonne. Format 23 × 29. 352 pages reliées sous jaquette et emboîtage (****).

Le Syndicat des Architectes Portugais a pris l'initiative de consacrer deux importants volumes à l'architecture populaire de ce pays, riche en traditions séculaires et où tant de maisons et de châteaux ont une harmonie qui ne peut que captiver les architectes du monde entier.

Seul le premier volume consacré au nord du pays est actuellement paru. Trois équipes d'architectes ont réuni une très importante documentation pour chacune des zones de cette région : Minho, Tras-os-Montes, Beiras. Chacune des zones est présentée séparément en essayant de montrer ce qui la caractérise le plus. On trouve des plans, des coupes, à côté d'excellentes photos qui nous font découvrir une architecture absolument passionnante et pour ainsi dire inconnue. Certaines photos sont d'une rare qualité et l'ensemble mérite la plus large diffusion.

Les auteurs ne se sont pas contentés de présenter un livre d'images, même très belles, ils ont voulu expliquer l'évolution des formes, des matériaux, l'histoire en quelque sorte de cette architecture populaire belle et riche, en un texte à la fois prenant et précis. Souhaitons qu'une traduction résumée en français, anglais et allemand puisse être mise à la disposition des lecteurs et permette une plus large diffusion.

Tel quel, cet ouvrage n'en constitue pas moins un élément important pour la connaissance de l'architecture ibérique. Il s'en dégage un art très sûr qui, loin des aspects académiques que prennent toujours les architectures officielles, garde une spontanéité, mais aussi un sens de l'harmonie et du meilleur parti à tirer des matériaux locaux.

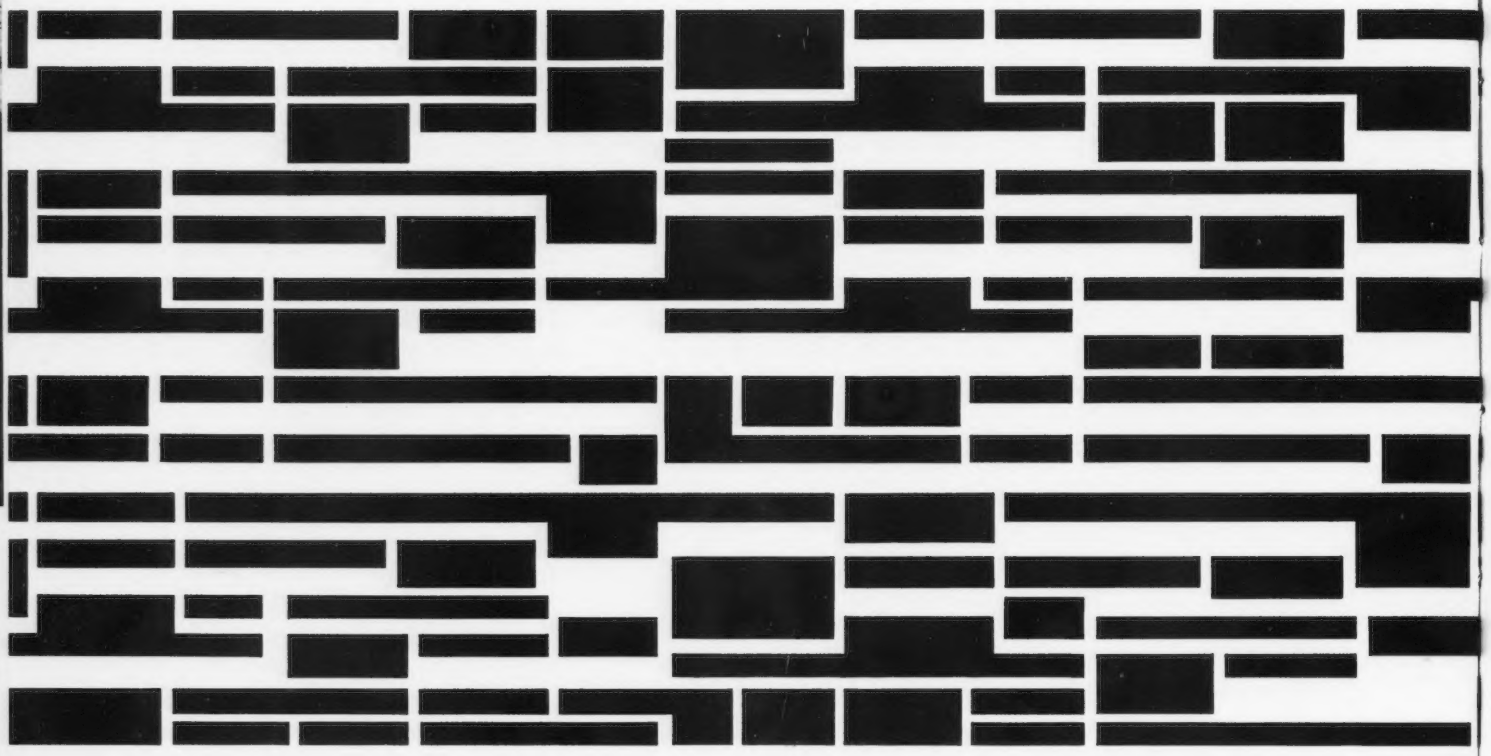
Toutes nos félicitations au Syndicat des Architectes Portugais pour cette belle réalisation.

Nous espérons, dans le cadre d'un reportage sur l'architecture portugaise, pouvoir revenir sur les principaux aspects présentés dans cet ouvrage.

D. VALEIX.

Parada do Lindoso : grenier à grains

GARANTIE
POUR L'ARCHITECTE
DE L'UNITÉ DE RESPONSABILITÉ
POUR L'ENSEMBLE
DES CORPS DE MÉTIERS



Vernhes s.a.

SOCIÉTÉ D'ÉTUDES ET ENTREPRISE GÉNÉRALE DE TRAVAUX D'INSTALLATION

85 bis
av. de Wagram
Paris-17e
Mac-Mahon 45-40 +

DRAEGER

ARCHITECTURE

MONOGRAPHIES

PHANTASTISCHE ARCHITEKTUR (Architecture Fantastique, par Ulrich Conrads et Hans G. Sperlich. Editions Hatje, Stuttgart. Format 28,5 × 22,5. 175 pages. Reliure toile. Prix : 48 DM (****).

Dans l'histoire de l'architecture contemporaine, à côté des tendances qui dérivent du fonctionalisme et de la recherche de la rationalisation, créant un concept architectural qui est très près d'atteindre une sorte de canon, on trouve également des recherches qui, jusqu'à présent, n'ont été que très peu appréciées dans leur ensemble et qui sont axées sur le Fantastique.

Cet aspect se trouve sous des formes très diverses, comme par exemple dans la possibilité de donner à un édifice un aspect inhabituel par l'emploi de matériaux insolites, dans les essais de dématérialisation, en utilisant des structures spatiales sans limitation précise entre l'extérieur et l'intérieur, dans des visions de transparence totale obtenue par l'emploi étendu du verre, ou au contraire, également par l'utilisation de l'ombre et de la pénombre, pour créer des effets de grottes.

Dans ces recherches, s'insère également le jeu formel obtenu en utilisant un corps géométrique simple et pur tel que la sphère ou la pyramide, ou géométriquement compliqué tel que le labyrinthe ou la spirale. Il y a également les nouvelles structures spatiales et les coupoles géodésiques, et enfin le concept dynamique de visions futuristes et utopiques.

Il ne s'agit pas, en examinant ces diverses recherches, de remettre en question l'aboutissement de certaines lois qui régissent l'architecture contemporaine, ni d'opposer une forme d'architecture à une autre. Cet ouvrage est simplement un hommage à la fantaisie de l'homme pour autant qu'elle s'exprime avec les moyens de l'architecte. Son propos est de montrer certaines lignes de forces qu'il n'est plus possible d'ignorer dans le contexte de l'architecture du XXe siècle. Ce qui paraîtrait au premier abord insolite et comme une erreur, peut se transformer, grâce à une analyse objective en une sorte d'extrémisme formel, et l'acceptation d'un tel critère présuppose une comparaison par rapport au « normal ». Mais cette extrémité démontre clairement ce qui n'est que sous-jacent ou à peine discernable dans le mot « normal ».

L'Architecture Fantastique n'est donc en fait qu'une expression plus forte et plus exacerbée de certains phénomènes qui sont à la base de l'architecture de notre siècle. Elle montre les directions vers lesquelles semble se mouvoir l'invention, et il semble évident que ce qui paraît normal, suit à une distance raisonnable le même chemin.

Il faut remercier les auteurs d'avoir consacré à ce thème un fort beau livre, dont la documentation méritait d'être réunie et intelligemment présentée.

Dans la préface, il est bien précisé que l'ouvrage ne veut pas être une histoire de l'Architecture Fantastique de notre siècle, pas même une présentation systématique des diverses tendances groupées sous ce titre.

Les auteurs ont simplement voulu présenter des œuvres tombées dans l'oubli, ou les opposer à des matérialisations ou des projets qui doivent leur conception à ces recherches « en marge ».

La majeure partie de la documentation est fort bien choisie et la juxtaposition de certains documents, de projets anciens, avec des réalisations contemporaines, est parfois saisissante. Dans d'autres exemples, moins convaincants, le côté fantastique apparaît superficiel et conditionné par la nouveauté des formes ou des techniques employées.

L'ouvrage comporte une importante partie de textes parus principalement dans les années 20 composés d'articles, de lettres, de critiques, consacrés à l'architecture utopique, sous la plume d'architectes tels que : Paul Scheebart, Adolf Behne, Bruno Taut, Hans Luckhardt, Théo van Doesburg, Kasimir Malewitsch, Erich Mendelsohn, J.J.P. Oud, Hans Poelzig, Konrad Wachsmann En dernière partie figurent les notes et commentaires sur les différents documents publiés.

THE ARCHITECTURE OF AMERICA, A Social and Cultural History (L'architecture américaine, histoire sociale et culturelle), par John Burchard et Albert Bush-Brown. Editions Little, Brown and Company, Boston (Etats-Unis). Format 16,5 × 24. 595 pages. Prix : $ 15.00, reliure toile (***).

Le génie américain s'est exprimé de nombreuses façons, mais nulle part avec autant de force qu'en architecture. Durant les dernières décades, le talent, les moyens financiers et l'art lui-même se sont conjugués pour faire naître aux Etats-Unis un ferment architectural qui s'est répandu dans le monde entier.

Le présent ouvrage, « Architecture de l'Amérique, histoire sociale et culturelle », explique l'évolution qui a conduit l'architecture américaine, délivrée d'abord des formes et de l'éclectisme européens, là où elle en est actuellement. Il exprime les relations qui existent entre l'évolution de l'architecture et le développement de la société américaine, de la vie intellectuelle, des arts et des lettres dans ce pays.

Les auteurs tentent d'expliquer comment les adaptations de style venant d'Angleterre qui avaient atteint leur point culminant avec le style géorgien, n'ont jamais pu faire naître une architecture vraiment belle. Il retrace l'état de l'architecture dans la deuxième moitié du XIXe siècle et le rôle historique de Sullivan et de Wright.

C'est l'histoire de l'architecture américaine, mais aussi l'histoire de l'architecture moderne qui est évoquée, avec l'étude des influences du Bauhaus, et l'arrivée aux Etats-Unis de Mies van der Rohe, Gropius, Saarinen.

Cet ouvage, qui présente une documentation historique intéressante, a été patronné par l'A.I.A. (American Institute of Architects).

ANDRE LURCAT, ŒUVRES RECENTES. Volume 1. Editions Vincent Fréal et Cie, 4, rue des Beaux-Arts à Paris. Format 27 × 22. 163 pages. Reliure toile sous jaquette (**).

André Lurçat auquel on doit déjà un très important ouvrage théorique en cinq volumes sur l'architecture (« Formes, Composition et Lois d'Harmonie »), présente ici l'ensemble de son œuvre construite depuis la guerre.

Rappelons l'importance des œuvres d'André Lurçat entre les deux guerres : en 1924-1925, ses habitations villa Seurat, la maison Guggenbuhl au Parc Montsouris à Paris, ses groupes d'habitations en Corse et en Autriche, et surtout le groupe scolaire Karl Marx à Villejuif (1931-1932). Toute cette période est évoquée dans la préface, le présent ouvrage étant consacré aux travaux plus récents : Plan de reconstruction de Maubeuge, Cité Paul Langevin à Saint-Denis, habitations individuelles dans ces deux localités, maison personnelle de l'architecte à Sceaux, quartier d'habitation à Saint-Denis, groupes scolaires, etc. Chaque œuvre architecturale est présentée avec de nombreuses photographies, généralement d'un format assez grand, et des plans très clairement exprimés. Des extraits de textes et de conférences de l'architecte complètent le volume.

SAINT-GOBAIN. Plaquette format 30 × 34, largement illustrée, éditée par la Cie de Saint-Gobain, 62, boulevard Victor-Hugo Neuilly-sur-Seine (***).

Saint-Gobain qui compte sans aucun doute parmi les plus importantes entreprises françaises, vient de consacrer une très luxueuse plaquette imprimée chez Draeger, et qui constitue une sorte de « visite » de son nouveau siège social à Neuilly-sur-Seine, que nous avions publié dans notre numéro 91-92.

Les nombreuses photographies en couleurs, une mise en page très large et une typographie de qualité, caractérisent cette édition accompagnée de dépliants contenant les plans des différents niveaux de l'édifice.

Excellente monographie consacrée à l'une des meilleures constructions réalisées récemment en France.

HABITAT

EINFAMILIEN-REIHENHAUSER (Habitations en bandes continues), par Otto Kindt, Editions Karl Kramer, Stuttgart. Format 22 × 26. 136 pages, 25 planches et plans. Reliure cartonnée. Prix : 32 DM (**).

Après un exposé théorique des problèmes posés par la construction des habitations en bandes continues, tant au point de vue masse que répartition des espaces intérieurs, ensoleillement, ventilation et accès, on trouve groupés, dans ce volume, un certain nombre d'exemples pris dans différents pays et présentés systématiquement avec des photographies d'ensembles, plans masses, plans de cellules, chaque catégorie à la même échelle.

De nombreuses réalisations ainsi illustrées viennent des Pays Nordiques et d'Allemagne où ce type d'habitations individuelles s'est surtout développé, Leur qualité architecturale est extrêmement variable, mais cette étude systématique complétée par des planches de plans, ne sera pas sans intérêt pour les architectes.

FERIEN HAUSER (Maisons de vacances). Editions Julius Hoffmann, Stuttgart. Format 22 × 29,5, reliure toile sous jaquette. 175 photos. 120 pages. 118 plans et coupes (**).

63 exemples de maisons de vacances construites dans 13 pays sont présentés dans cet ouvrage avec photos, plans et textes explicatifs en allemand, anglais et français.

Un court article de considérations générales accompagne ces exemples et situe les problèmes auxquels ils répondent. Une table analytique permet de retrouver parmi les exemples présentés, celui qui convient, compte tenu d'un programme prédéterminé.

Sans répondre à une doctrine architecturale très définie, beaucoup d'ensembles sont bons, d'autres plus douteux, ou simplement médiocres.

Ouvrage sérieux, destiné peut-être davantage à qui veut se faire construire une maison qu'à l'architecte lui-même.

ENSEIGNEMENT

L'EXPLOSION SCOLAIRE, par Louis Cros. Publication du Comité Universitaire d'Information Pédagogique. Diffusion aux éditions Sevpen, 13, rue du Four, Paris-6e. 178 pages. Format 11,5 × 18. Prix : franco 7,20 NF (**).

Seize fois plus d'élèves dans les lycées qu'en 1900, vingt fois plus d'étudiants dans les facultés, la moitié des fonctionnaires civils et le quart au moins du budget de l'Etat affectés, en 1970, à l'Education Nationale : tels sont les chiffres. Une véritable « explosion scolaire » se produit sous nos yeux, sans que nous prenions suffisamment conscience de son ampleur et de sa signification.

L'auteur de ce petit ouvrage, qui tend à attirer l'attention et à souligner l'importance de ces problèmes, est lui-même Directeur de l'Administration Générale au Ministère de l'Education Nationale, il est donc au fait des problèmes qui se posent, et de la brusque mutation que toutes les institutions scolaires et universitaires sont en train de subir actuellement.

L'école primaire élémentaire n'est plus qu'une étape. L'enseignement secondaire et technique devient obligatoire pour tous. L'enseignement supérieur s'étendra bientôt aux cadres de chaque génération. L'instruction post-scolaire devient de plus en plus une nécessité, pour permettre une adaptation permanente à un monde sans cesse changeant.

Les structures scolaires traditionnelles éclatent. Les méthodes, les programmes, le régime des examens, doivent de toute nécessité s'adapter à une civilisation nouvelle, où toutes les possibilités intellectuelles se doivent d'être dégagées et exploitées.

Le mérite de l'auteur est non seulement de brosser un tableau des nécessités actuelles, mais surtout d'insister sur le fait que « le plus rentable des investissements est l'investissement en hommes », et que « pour un pays comme le nôtre, l'éducation est l'investissement prioritaire, celui dont dépend l'efficacité de tous les autres ».

FORUM, no 6-7 1960-61, édité par « Uitgeverij », G. Van Saane, « Lectura architectonica », Zeverijnstraat 4, Hilversum (Pays-Bas).

Nous avions publié dans notre numéro 91/92 la Maison d'Enfants réalisée à Amsterdam par Aldo Van Eyck.

Cette œuvre architecturale profondément originale et parfaitement à l'échelle des enfants, résulte de très longues années d'études. Elle fait l'objet d'une publication exhaustive dans ce numéro de la Revue Forum.

SANTE

GENERAL HOSPITALS, Functional Studies on the main departments. (Hôpital Général, Etudes Fonctionnelles sur les principaux services). Présenté par les Editions Elsevier. Format 21 × 30,5. 301 pages, 54 tables, 294 illustrations. Prix : 50 Dlf (****).

Ce n'est que récemment qu'a été reconnu le rôle important que joue la conception des constructions hospitalières dans le bien-être à la fois des malades et du personnel. Ce sont les impératifs auxquels doivent répondre les différentes sections d'un hôpital moderne qui sont présentés dans cet ouvrage. Pour les déterminer, une analyse détaillée a été faite en s'appuyant sur l'étude d'un certain nombre d'hôpitaux construits depuis la guerre dans divers pays. Cette analyse a été menée systématiquement pour permettre les comparaisons et en s'aidant de dessins et graphiques. L'enquête a été dirigée par un groupe d'experts de l'Organisation hollandaise d'études pour les hôpitaux, chaque chapitre étant traité par une équipe de spécialistes et il est certain que l'ensemble de la documentation ainsi réunie sera une base sérieuse pour la construction des hôpitaux à venir.

Au sommaire : 1. Consultations externes : localisation, taille, description des différentes pièces. 2. Chirurgie : blocs opératoires, stérilisation et salle de nettoyage, salle de préparation, dépôt linge sale, chambre noire, etc. 3. Radiologie : localisation, dimensions, salles nécessaires. 4. Thérapeutique. 5. Laboratoires. 6. Dispensaire (études de dispensaires pour des hôpitaux de 125 à 750 lits). 7. Chambre des malades, en médecine et en chirurgie. 8. Obstétrique, gynécologie. 9. Maladies contagieuses. 10. Pédiatrie. 11. Psychiatrie. 12. Section des infirmiers. 13. Cuisines (capacité, localisation, composition des menus, cuisine centrale, stockage des marchandises, etc.). 14. Laverie-buanderie. 15. Analyse de quelques hôpitaux modernes.

SPECTACLES

LE THEATRE DU BAUHAUS, par O. Schlemmer, L. Moholy-Nagy, F. Molnar, présentation de Walter Gropius. Editions Wesleyan University Press, Business Offices, 1250 Fairwood Ave. Columbus 16, Ohio. Format 18,5 × 26. 110 pages illustrées, reliure toile sous jaquette. Prix : $ 5,50 (****).

Dans l'évolution des arts plastiques du XXe siècle, peu de mouvements ont compté davantage que le Bauhaus, qui se développa aux alentours des années 20 sous la direction de Walter Gropius. Dans cette ambiance extrêmement vivante, vigoureuse, pleine d'imagination, aucun des arts visuels ne fut négligé, et moins que tout autre, le théâtre. Des expériences tentées au Bauhaus, surgit une nouvelle esthétique du théâtre, un nouveau concept, celui du « théâtre total ». Ses principes, révolutionnaires pour leur époque, sont encore en avance sur la plupart des expériences théâtrales actuelles. L'un des résultats de ces travaux fut l'édition en 1924 de l'ouvrage « Die Bühne im Bauhaus » (Le Théâtre au Bauhaus) dans lequel les idées théâtrales — et on pourrait presque dire le fondement esthétique — de chlemmer, Moholy-Nagy et de leur étudiant Farkas Molnar, trouvèrent leur totale expression verbale. Largement illustré, présenté dans une typographie de Moholy-Nagy lui-même, cet ouvrage devint bientôt une pièce de collection, pratiquement introuvable ces dernières années.

Le présent volume est la première version en anglais de cet ouvrage traduit de l'allemand par A.S. Wensinger. L'édition en a été préparée avec la collaboration de Walter Gropius, qui a écrit l'introduction.

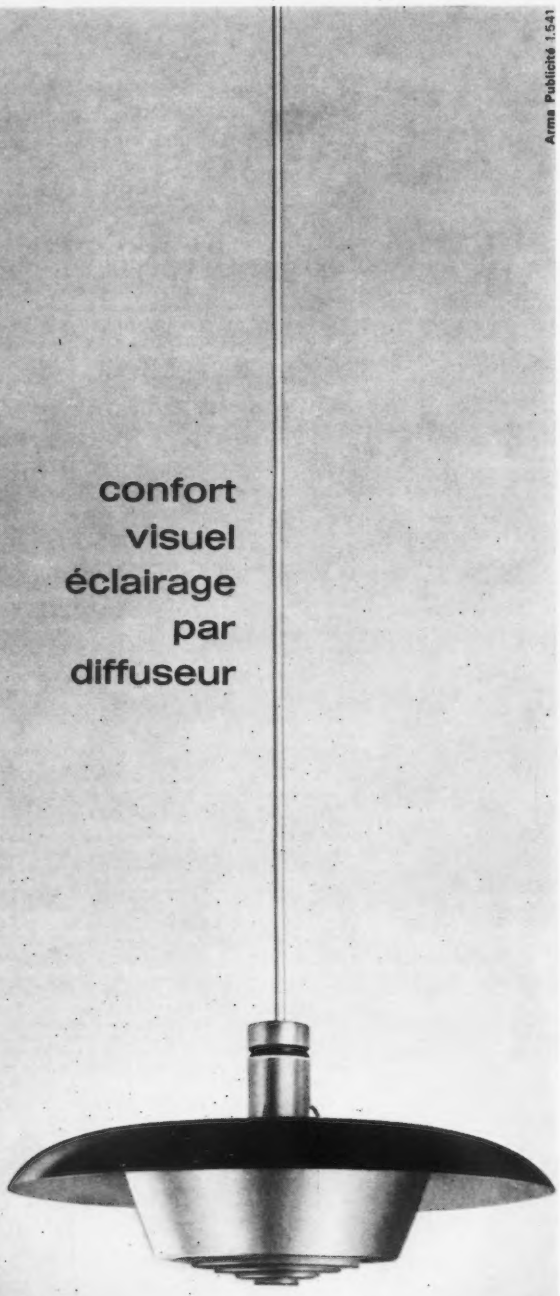
Dans les décades qui suivirent la première édition allemande, les illustrations originales ont été dispersées, et quelques-unes ont disparu. La plupart cependant ont pu être retrouvées, et sont publiées dans l'ouvrage. Celles qui manquaient ont été remplacées en puisant à des sources diverses et en faisant appel à Mme Taut Schlemmer en Allemagne, Mme Sibyl Moholy-Nagy aux Etats-Unis, différents musées, des étudiants du Bauhaus, et les archives de Walter Gropius lui-même.

La typographie est une adaptation fidèle de celle prévue primitivement par Moholy-Nagy. Ce volume apparaît donc comme l'un des ouvrages classiques du XXe siècle, et reprend aussi fidèlement que possible l'édition épuisée. Il intéressera tous ceux qui aiment le théâtre et les arts modernes, qui y découvriront ou y retrouveront bien des idées qui sont encore en avance sur la manière actuelle de « penser » le théâtre.

D. VALEIX.

Arma Publicité 1.541

confort
visuel
éclairage
par
diffuseur



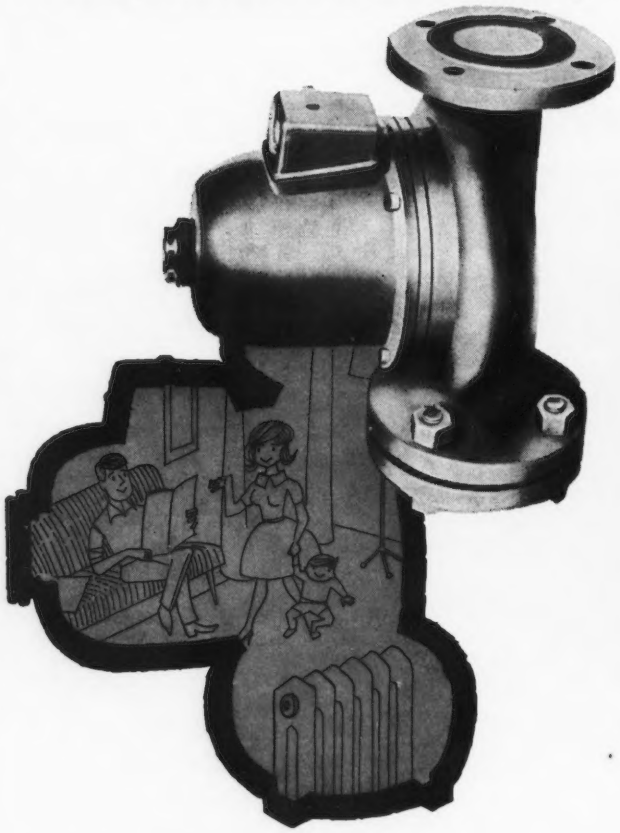
ventura

parscot

EN PLASTIQUE
TRANSLUCIDE
MATIÈRE
ININFLAMMABLE

12, RUE DU MOULIN VERT - PARIS 14e

chaudement recommandé !



1° POUR SON RENDEMENT

Réduction importante de combustible
Adaptation facile sur tous circuits sans modification à l'installation
Encombrement réduit
Rendement élevé.

2° POUR SA SÉCURITÉ

Parfaitement étanche, c'est le seul accélérateur français sans chemise entre stator et rotor
Fonctionnel, contrôle du sens de rotation, sans démontage
Entretien nul
Vérification toujours possible du fonctionnement
Nettoyage éventuel du rotor sans interruption du chauffage
Absolument silencieux.

3° POUR SA GARANTIE

Fonctionnement parfait garanti deux ans pour toutes installations munies d'un disjoncteur protégeant le moteur contre les variations de tension et ruptures de phases.

Catalogue technique complet gratuit adressé sur simple demande

ACCÉLÉRATEURS
DE CHAUFFAGE CENTRAL

POMPES GUINARD

19, Rue de Fouilleuse - SAINT-CLOUD (Seine et Oise)
Tél : MOLITOR 48-00 Télex : GUINARDSCLOU 27.071

ARCHITECTURE

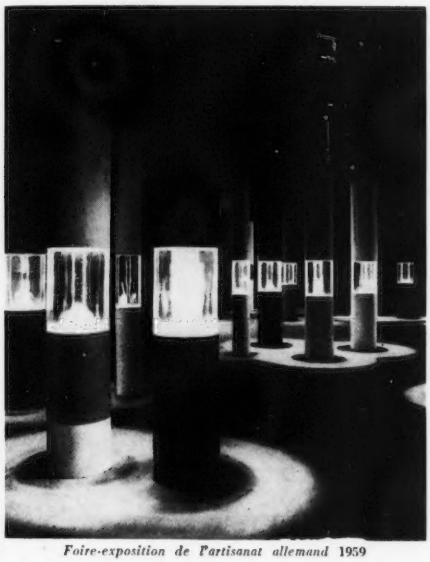
EXPOSITIONS

MESSE UND AUSSTELLUNGSBAUTEN (Stands de foires et d'expositions), par Horst Dohnert. Editions D.W. Callwey Münich. 88 pages, 88 photos, format 21 × 26, reliure cartonnée. Prix : 12,5 DM (* * *).

La nouveauté de cet ouvrage réside dans un essai pour dégager les principes d'organisation d'un stand d'exposition.

L'auteur examine les différentes sortes de stands : à une seule face d'exposition, stands d'angles, stands ouverts sur deux, trois ou quatre côtés. Il étudie les différents éléments constitutifs : plafonds, éclairage, matériaux entrant pour beaucoup dans l' « effet » à obtenir. Pour finir, il montre des exemples de vastes expositions complexes, notamment l'Exposition de l'Industrie Allemande à Téhéran en 1960.

C'est qu'il est lui-même un grand spécialiste de la question et ses réalisations de 1953 à 1961, que présente l'album, sont de très bons exemples, amusants et d'une excellente exécution.



Foire-exposition de l'artisanat allemand 1959

CULTE

L'ART CHRETIEN, revue française des chantiers d'église, 38, avenue de Chatillon, Paris-14e. Directeur Joseph Pichard. Le numéro de 50 pages (Format 21 × 27) : 5 NF.

Signalons à l'attention de nos lecteurs intéressés par les problèmes d'architecture religieuse, l'excellente revue « Art Chrétien » qui publie les dernières réalisations d'églises.

Certes, elles ne sont pas toutes d'excellente qualité architecturale (comment en serait-il autrement dans une telle vue panoramique ?), mais la présentation est claire et cette revue constitue une mise à jour permanente de ce qui se fait dans ce domaine.

TECHNIQUES

40 ENSEMBLES DE MENUISERIE METALLIQUE, CHASSIS FIXES ET FENETRES, par G. Fauchois. Editions Eyrolles, 61, bd Saint-Germain, Paris-5e. Format 21 × 27, 40 planches. Prix : 11 NF.

Les menuiseries métalliques étant de plus en plus utilisées dans les constructions modernes, ce premier recueil de 40 modèles de fenêtres ne peut manquer d'être utile.

Chaque modèle est accompagné des détails et des coupes de construction qui sont au nombre de 180. Chaque section de ces coupes est composée uniquement de profils en acier laminé à chaud. Les assemblages sont réalisés par tenons ou par soudage de manière à assurer une bonne résistance. Des indications détaillées sont données pour la fixation des divers types de vitrage (verres de sécurité, isolants, antivibratiles, etc.).

CAHIER FORMULAIRE DE PRIX DE REVIENT POUR TRAVAUX DE BATIMENT (gros œuvre), par P. Henry. Editions Dunod, 92, rue Bonaparte, Paris. Format 22 × 28. 162 pages. Deuxième édition 1961. Broché. Prix : 16 NF.

Les fluctuations de la monnaie dans la plupart des pays, les charges nouvelles, entraînent des modifications chroniques des prix de la main-d'œuvre et des matériaux. Il importe à tout moment, pour les métreurs et les entrepreneurs notamment, de déterminer rapidement et d'une manière précise leurs prix de revient. Ce cahier permettra à ceux qui ont pour mission de suivre les variations de ces prix de revient de trouver, concentrés au maximum, tous les renseignements nécessaires. Les feuillets du cahier sont détachables, ce qui facilite, s'il y a lieu, la répartition du travail. Les rendements indiqués ont été établis d'après des moyennes relevées dans toute la France. Ils peuvent être adaptés par d'autres pays en tenant compte des charges de main-d'œuvre, des coutumes locales et des conditions particulières à chacun d'eux.

VORHANG WANDE (Mur-Rideau, types, systèmes, construction, architecture), par Rolf Schaal. Editions Georg. D.W. Callwey, Munich (Allemagne). Format 26,5 × 25,5. 248 pages, reliure toile. Prix : 54 DM (* * * *).

Après quelques ouvrages d'origine américaine consacrés au mur-rideau, voici sur ce sujet, le plus important ouvrage paru en Europe. Il réunit une documentation systématique, présentée d'une manière exceptionnellement claire et consacrée à cette forme de façade dont l'importance ne cesse de croître.

L'ouvrage expose dans un premier chapitre les problèmes de base : problèmes de stabilité, d'isolation, d'étanchéité, de protection contre le feu, d'isolation phonique, de contrôle des rayons solaires, de dilatation.

Le deuxième chapitre traite du processus de construction en général : montage, élasticité, joints et raccords, systèmes de support.

L'auteur divise ensuite les systèmes de mur-rideau en deux grandes catégories : systèmes à grille et systèmes à panneaux. La première catégorie comprend les systèmes les plus usuels avec montage d'une structure métallique légère supportée par l'ossature du bâtiment dans laquelle viennent s'insérer des éléments de remplissage (panneaux pleins, vitrages, etc.). La deuxième catégorie comprend des panneaux complexes (métalliques ou en béton armé) directement montés sur l'ossature au moyen de pièces de support de dimensions réduites.

L'ouvrage, fort bien documenté, comporte des dessins techniques, coupes et détails, extrêmement intéressants à consulter pour toute étude comparative des principaux systèmes utilisés.

GLASS IN ARCHITECTURE AND DECORATION (Le verre dans l'architecture et la décoration), par R. McGrath, A.C. Frost et H.E. Beckett. Editions Architectural Press Book 9-13 Queen Anne's Gate London SW1. Format 23,5 × 32,5. 712 pages. Plus de 500 illustrations. Reliure pleine toile sous jaquette couleur. Prix : £ 6,6 (* *).

La première édition de cet ouvrage monumental avait eu lieu en 1937. Cette seconde édition a été complétée, réécrite et refondue ; elle comporte des illustrations entièrement nouvelles. On peut néanmoins lui reprocher une présentation typographique et une mise en pages un peu surannées.

Elle groupe une importante documentatoin très à jour pour les architectes et les techniciens du bâtiment, sur les diverses utilisations du verre en architecture et en décoration.

La première partie de l'ouvrage traite de l'histoire de la fabrication du verre, de l'Antiquité à nos jours, et rend compte des méthodes modernes de fabrication du verre utilisé dans le bâtiment. La seconde partie est consacrée aux applications du verre dans le bâtiment ; la troisième à la décoration et aux techniques décoratives ; la quatrième partie traite de la nature et des propriétés du verre, et la dernière est consacrée aux problèmes pratiques de travail et de pose du verre. Un index des différents types de verre fabriqués en Grande-Bretagne complète l'ouvrage.

LA PIERRE NATURELLE, ELEMENT DE LA PLASTIQUE EN ARCHITECTURE, par Gerd Zimmerschied, Editions Dunod, 92, rue Bonaparte, Paris-6e. Format 21 × 30. 322 pages illustrées. Relié sous couverture couleurs. Prix : 68 NF (* *).

Il s'agit d'un recueil de photographies de grand format illustrant les possibilités d'utilisation de la pierre naturelle en architecture. Le commentaire qui accompagne ces photos est rédigé en trois langues : français, anglais et allemand. Texte et images se complètent et se répondent pour décrire le détail des formes les plus caractéristiques de ces ouvrages, groupés en huit chapitres : murs de façades, soubassements, murs intérieurs, murs de clôture, jardins, poteaux, cheminées, églises. Les exemples ont été choisis sur le plan international.

Les photographies sont belles, les moyens utilisés sont ceux de l'architecture moderne. Mais on aurait souhaité qu'un chapitre soit consacré aux techniques d'utilisation et au matériau lui-même. En fait, dans la présentation, les différentes techniques sont mélangées. En outre, il est hautement regrettable qu'aucune référence n'indique de façon précise à quelle œuvre se rapportent les photos et quel en est l'auteur. On sait seulement le pays d'origine, ce qui paraît bien vague et insuffisant.

BUILDING RESEARCH AND DOCUMENTATION. Contributions et discussions du premier Congrès du C.I.B., Rotterdam, 1959, présenté par le Conseil international pour la recherche, les études et la documentation dans le bâtiment. Editions Elsevier, Amsterdam. Format 21,5 × 30,5. Prix : £ 5 (* * *).

A l'occasion de la troisième Assemblée générale du C.I.B. (International Council for building research, studies and documentation) un important Congrès International consacré aux problèmes fondamentaux qui se posent à l'industrie du bâtiment avait été organisé. Dix rapports principaux furent soumis au Congrès, et font l'objet du présent volume : aspects sociaux et fonctionnels de l'habitat ; projets et calculs dans la construction, facteurs de sécurité ; dimensionnement sur les terrains de construction : tolérance et contrôle ; problèmes de recherche concernant les éléments de béton de grandes dimensions dans l'habitat ; habitat du grand nombre dans les pays tropicaux et subtropicaux en cours de développement ; toitures-terrasses ; isolation thermique et effets de moisissure ; industrialisation de la construction ; recherches opérationnelles.

L'ensemble fait le point de la pensée moderne sur des problèmes fondamentaux pour la construction et l'habitat.

L'ouvrage est bien présenté ; il comporte de nombreux schémas et croquis et quelques photographies.

LEGISLATION

PRINCIPES ET PRATIQUES DU DROIT COMMERCIAL, par Francis Lemeunier. Collection « Ce qu'il faut savoir ». Format 21 × 27. Prix : 21,80 NF franco.

Ecrit par un spécialiste, conseil de nombreuses sociétés, cet ouvrage sera utile à tous ceux qui se préparent à la vie des affaires. Il fait le point des problèmes commerciaux qui peuvent se poser aux chefs d'entreprises, sous leur triple aspect, juridique, fiscal et social.

REVUES

ARCHITECTURE, FORMES ET FONCTIONS 1961-62, 8e année. Revue annuelle suisse d'architecture, d'urbanisme et d'arts plastiques. Organe officiel permanent du Jour Mondial de l'Urbanisme. Editions Anthony Krafft, 12 Lucinge, Lausanne, Suisse. Diffusion en France : Société Française du Livre, 57, rue de l'Université, Paris. Format 30 × 23 (* * *).

Dans la perspective actuelle de l'aménagement du territoire, de la sauvegarde des paysages, et d'un logement aussi humain que possible d'une population qui s'accroit sans cesse, la revue annuelle suisse, « Architecture, Formes et Fonctions » tente de faire le point.

Editée avec la collaboration d'associations internationales ou suisses (Association Internationale des Critiques d'Art, Aspan, Fédération des Architectes Suisses, FAS, l'Œuvre, OEV, etc.) et grâce à la collaboration d'éminents spécialistes contemporains, cette publication présente sur 270 pages, comprenant plus de 500 illustrations en noir et en couleurs, un sommaire très vaste.

On y relève : « Le remodelage des villes », par C. van Eesteren ; « Vers un style de vérité », par Pier Luigi Nervi : « Mes pensées, mes soucis, mes espoirs », par Richard-J. Neutra ; « Des jardins aux bijoux modernes de Burle Marx », par Bruno Zevi ; « Mondrian et l'idée d'architecture », par Michel Seuphor. Les meilleurs exemples récents d'architecture en Suisse y sont présentés ainsi que de nombreuses chroniques.

C'est un tour d'horizon fort intéressant des problèmes actuels qui se posent aux architectes, aux urbanistes et aux artistes. La présentation est de grande qualité, les photos et les plans, toujours largement présentés sont accompagnés de textes clairs et succints. L'ensemble constitue une excellente documentation.

ARGOMENTI DI ARCHITETTURA, numéro d'avril 1961. Format 23 × 28,5, 111 pages. Numéro spécial consacré au Métropolitain. Editions Polytechniques Tamburini, Milan.

Sous le titre « Le Métropolitain », la revue italienne *Arguments d'Architecture* consacre au métro un intéressant numéro au sommaire duquel on relève : Déclin et renaissance du métropolitain, par Augusto Clerici ; Fonctions et caractéristiques des matériaux rentables pour le métropolitain, par Francesco Perticaroli ; Rapport du métropolitain et du plan régulateur général, par L.B. di Belgiojoso ; Le métropolitain dans l'organisation des transports territoriaux, par Piero Galante ; etc.

ARCHITEKTUR WETTBEWERKE. Editions Karl Kramer, Stuttgart. Format 21 × 30.

Les derniers numéros de cette excellente revue allemande consacrée aux concours d'architecture ont traité des thèmes suivants :

N° 28 : Neue Wohngebiete. Studentenwohnheime (Nouveaux immeubles et habitations d'étudiants). Prix : 10,80 DM.

N° 29 : Die internationalen Theaterwettbewerbe Dusseldorf und Essen (Concours internationaux pour les théâtres de Dusseldorf et Essen), présentés par Jurgen Joedicke. 108 pages. 273 illustrations. Prix : 12,80 DM.

N° 30 : Gymnasien und Mittelschulen (Lycées et écoles secondaires), présentés par Gunter Behnisch. 136 pages. 358 illustrations. Prix : 13,80 DM.

N° 31 : Volksschulen (Ecoles primaires), présentées par Gunter Wilhehlm et Klaus Franz. 144 pages. 349 illustrations. Prix : 13,80 DM.

LIVRES REÇUS

MANUAL PARA CALCULOS DE PLACAS (MANUEL POUR LE CALCUL DES DALLES), par le Prof. Ing. A.S. Kalmanok, Editions Inter Ciencia, Rio Negro 1354, E. 44, Montevideo, Uruguay, traduit du russe par Romualdo Trucilio. Format 15 × 23, 285 pages. Relié sous jaquette.

ESTRATIFICACION Y MOVILIDAD SOCIALES EN CHILE, par Antonio Ruiz Urbina, Alejandro Zorbas D, et Luis Donoso Varela. 157 pages. Broché. Classes et mouvements sociaux au Chili (fiches bibliographiques), publication n° 17 du Centro Latinoamericano de investigaciones en ciencias sociales, av. Pasteur 431 (Praie Vermelha), Rio de Janeiro, Brésil.

NORMAS PARA CALCULO DE ESTRUCTURAS, Normes de calcul des structures en béton et béton armé en U.R.S.S. Traduction en espagnol. Editions Inter-Ciencia, Rio Negro 1354 E. 44 Montevideo. Format 14,5 × 22. 18 pages. Reliure toile sous jaquette.

D. VALEIX.

procédé nouveau d'installation

pose simplifiée: 4 VIS

Wallace et Draeger

STORES-TOILE:

STORE DROIT

STORE A L'ITALIENNE

FOUASSE

120, Av. Ledru-Rollin PARIS XIe - VOL. 25-80

FABRICANTS DES STORES VÉNITIENS KIRSCH, DES PORTES-CLOISONS MODERNFOLD ET DES TRINGLES A RIDEAUX KIRSCH

EUROPA

SANS CONTREPOIDS A SUSPENSION COMPENSÉE

Le socle central d'une rigoureuse symétrie permet l'adjonction de meubles additionnels

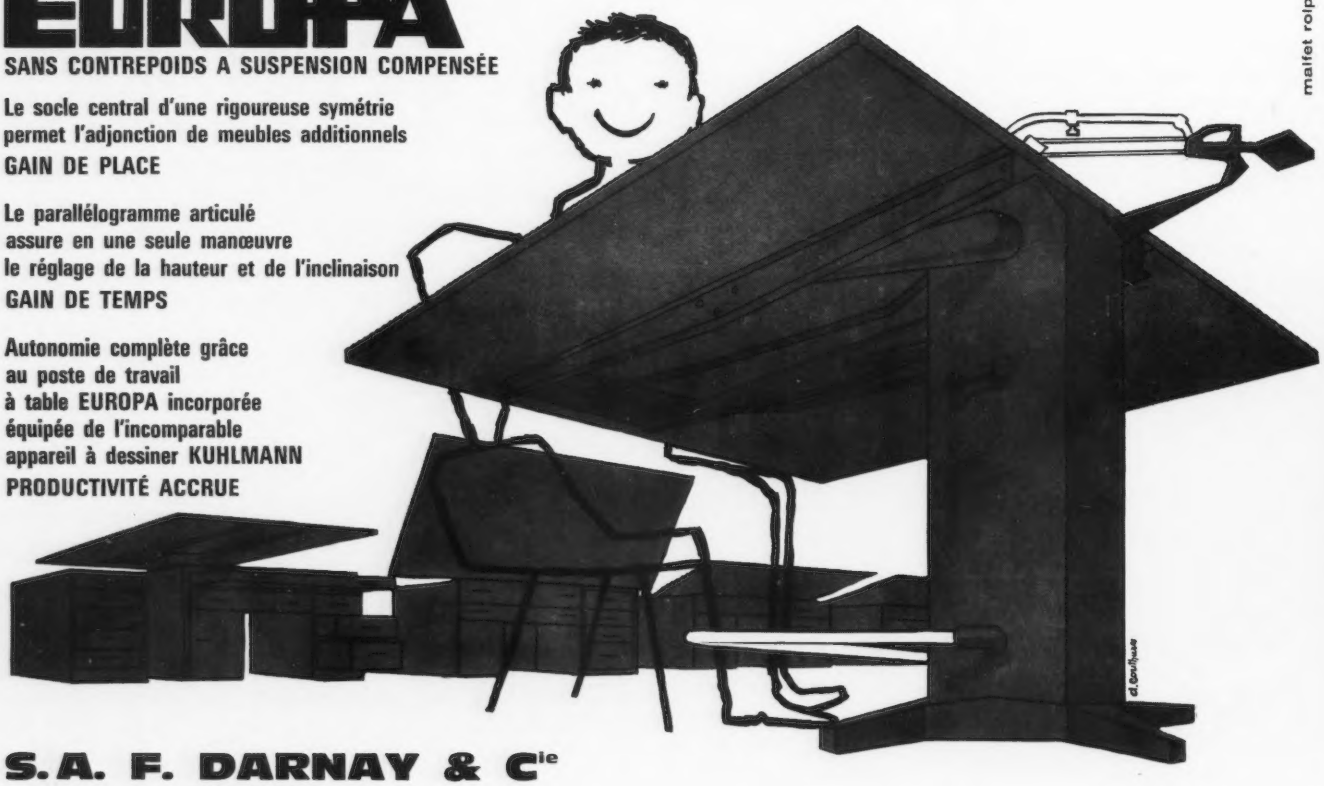
GAIN DE PLACE

Le parallélogramme articulé assure en une seule manœuvre le réglage de la hauteur et de l'inclinaison

GAIN DE TEMPS

Autonomie complète grâce au poste de travail à table EUROPA incorporée équipée de l'incomparable appareil à dessiner KUHLMANN

PRODUCTIVITÉ ACCRUE


malfet rolph

S.A. F. DARNAY & Cie

ING. A. et M.

7 et 9 RUE COYPEL - PARIS - 13e

PORT-ROYAL 81-09 (3 lignes groupées)

CABLES CHAUFFANTS « PANELEC » B.I.C.C.

La nouvelle route nationale d'Hammersmith en Grande-Bretagne, dont le projet a été élaboré par le London County Council, sera la première route au monde chauffée. Ce chauffage utile contre le verglas et la neige sera effectué au moyen de câbles chauffants isolés au caoutchouc butylique N.B.R. et armés, fournis par la Division Chauffage Panelec de British Insulated Callender's Cables Ltd.

La B.I.C.C. a également fourni environ 1.610 m de câbles de ligne isolés au papier, sous gaine de plomb et armés, afin de transmettre l'énergie électrique à l'installation.

FENETRE CARDA BOIS. *Photo P. Chouffet.*

Cette fenêtre Carda Bois à double vitrage avec store vénitien incorporé a été utilisée pour l'immeuble « Maillot », avenue de Neuilly. Le Roy, architecte.

JOURNEE « STYROPOR ».

Le Styropor vient de fêter, le 22 novembre, le dixième anniversaire de sa création. A cette occasion, M. Rivelin, directeur du Service Promotion de la Société Dispersion Plastique, a fait une conférence présidée par M. Ritter, directeur général, au cours de laquelle il a rappelé les caractéristiques de ce matériau, ses applications et ses nouvelles possibilités.

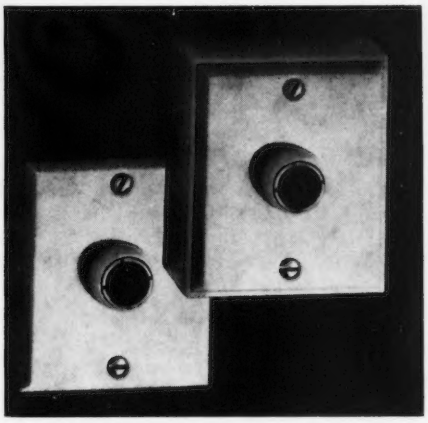
Le Styropor est produit à raison de plusieurs milliers de tonnes par mois et soixante-dix pays le transforment en centaines de milliers de mètres cubes.

Le Styropor est essentiellement un polystyrène qu'on a réussi à imprégner avec un agent gonflant à un stade de sa fabrication. Il peut être défini comme du polystyrène expansable.

PRISE TELEVISION MISTRAL.

La prise de télévision Mistral améliore la qualité de l'image d'un poste récepteur. La sécurité de raccordement du câble coaxial de l'antenne au poste qu'elle assure évite les troubles qui gênent fréquemment le téléspectateur, ce raccordement étant effectué par serre-câble et cosse à souder.

La prise est livrée, soit semi-encastrée, ce qui évite à la pose de détériorer les peintures ou tapisseries, soit encastrée, ce qui est encore plus discret. Elle peut être utilisée pour recevoir la modulation de fréquence.



La prise Mistral est garantie par les Ets Legrand, B.P. 523 E, Limoges.

Agence Legrand à Paris : 18, avenue de Tourville. Tél. : INV. 29-60 et 66-56, SOL. 55-79.

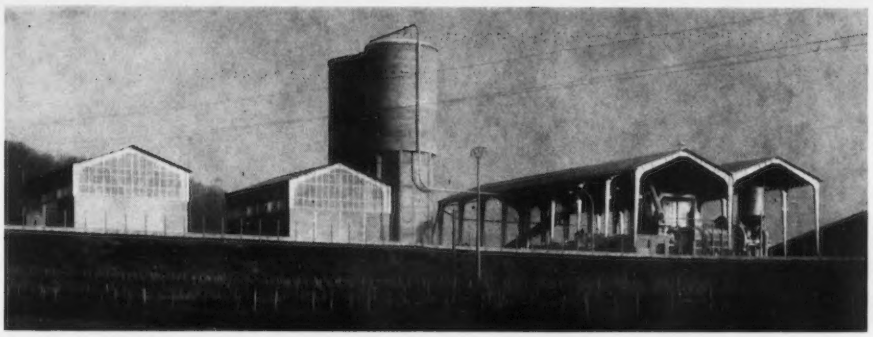


Photo Camgran.

VISITE A LA NOUVELLE USINE A PLATRE DE CARESSE

La Société des Gypses et Plâtres de France, filiale des Ciments Lafarge, exploite deux usines à plâtre : l'une à Saint-Pierre-de-Martigues, l'autre à Carresse.

Dès 1958, cette société avait décidé d'accroître son potentiel industriel et son choix s'était porté sur le Sud-Ouest, dans une région située entre Pau et Biarritz. Les plans de l'usine ont été élaborés par les services techniques de la société et les travaux, commencés en octobre 1960, viennent d'être achevés dans le courant de décembre, à l'exception des services administratifs et sociaux, qui seront construits ultérieurement.

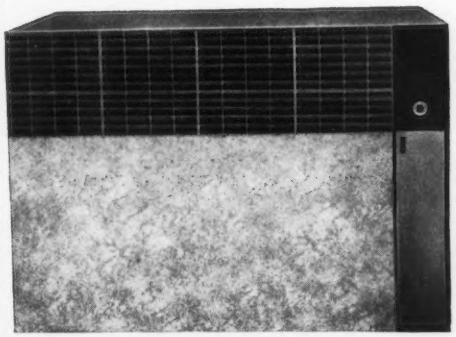
Implantés sur une surface de 15.000 m², les divers bâtiments abritent : un hall de stockage de gypse concassé (1.500 m²) ; un atelier de cuisson comportant, pour la première fois en France, un broyeur-cuiseur automatique ayant fait l'objet d'un brevet de la société et dont la capacité de production est de 100.000 tonnes par an ; deux silos à plâtre d'une capacité totale de 2.000 T et d'une hauteur de 35 m, surplombant l'atelier d'ensachage équipé d'une machine distributrice à grand débit (60 T/h) ; magasin, atelier d'entretien, réserve de fournitures, logement de gardien, etc.

En sous-sol a été aménagée une galerie de 200 m qui conduit à l'atelier de concassage et sur laquelle se branchent les autres circulations desservant les chantiers d'extraction du gypse.

L'usine de Carresse produit un plâtre fin de construction « Eléphant blanc », comme l'usine de Martigues. Elle complète enfin la chaîne des usines du groupe G.P.F. réparties entre la Méditerranée et l'Atlantique : à Martigues, à Portel (Société des Plâtrières de l'Aude) et à Tarascon-sur-Ariège (Société des Plâtrières de Tarascon), ces firmes étant affiliées à la Société des Gypses et Plâtres de France.

NOUVEAUX APPAREILS DE LA SOCIÉTÉ IDÉAL-STANDARD

CLIMATISEUR « MODELE 90 ».



Climatiseur « modèle 90 » permettant de conditionner 60 à 80 m³ : largeur 70 cm, hauteur 49, profondeur 44, saillie minimum 9 cm. Production frigorifique horaire : 2.100 fg ; émission calorifique horaire du modèle reversible : 1.800 kcar.

Dans le cadre de ses différentes activités, la Société Ideal-Standard vient de lancer sur le marché deux nouveaux éléments d'équipement : un climatiseur individuel et deux appareils sanitaires.

Le climatiseur individuel « modèle 90 » est présenté en deux versions : le 90 R (réversible) et le 90 N (normal).

Cet appareil, qui exerce sur l'air huit actions différentes, combat les excès de température même aux jours les plus chauds de l'été et assainit l'atmosphère. De plus, le modèle reversible peut assurer en demi-saison un chauffage d'appoint.

Le climatiseur « modèle 90 » se caractérise par son faible encombrement, la simplicité de sa conception esthétique, sa facilité d'installation et son efficacité dans les conditions les plus difficiles.

APPAREILS SANITAIRES « TANCARVILLE ».

Libérer les sols et réduire les volumes d'encombrement, tels ont été les objectifs poursuivis dans la conception des nouveaux appareils sanitaires suspendus : w.-c. et bidets « Tancarville ».

Ces appareils, n'ayant aucun point de contact avec le sol, facilitent l'entretien des salles de bains. Leur volume d'encombrement est plus faible que celui d'appareils traditionnels et le réservoir classique du w.-c. est supprimé. Seul apparaît le bouton de commande du robinet de chasse. Toutes les tuyauteries sont dissimulées et les seules « formes utiles » subsistent.

Ces appareils sont réalisés en porcelaine vitrifiée « standard blanche ou de couleur : gris platine, coraline, vert jade, bleu régence et jaune mandchou.

S
juste consécration
de la
perfection atteinte...
Troy
Plus de la moitié des accélérateurs de chauffage central vendus en France sont des SALMSON-PERFECTA.
Mondialement connus et appréciés ces appareils sont fabriqués dans les pays suivants : Suisse, Allemagne, Australie, Autriche, Belgique, Canada, Danemark, Eire, Espagne, Finlande, France, Grande-Bretagne, Hollande, Islande, Italie, Japon, Luxembourg, Nouvelle-Zélande, Portugal, Suède, U.S.A.
LES FILS DE EMILE SALMSON
Société Anonyme au capital de 3 millions de NF.
16, Boulevard Flandrin - PARIS XVI°
Téléphone : TROCADERO 26-45
PUB. LUBRINA FS.485
SALMSON
perfecta

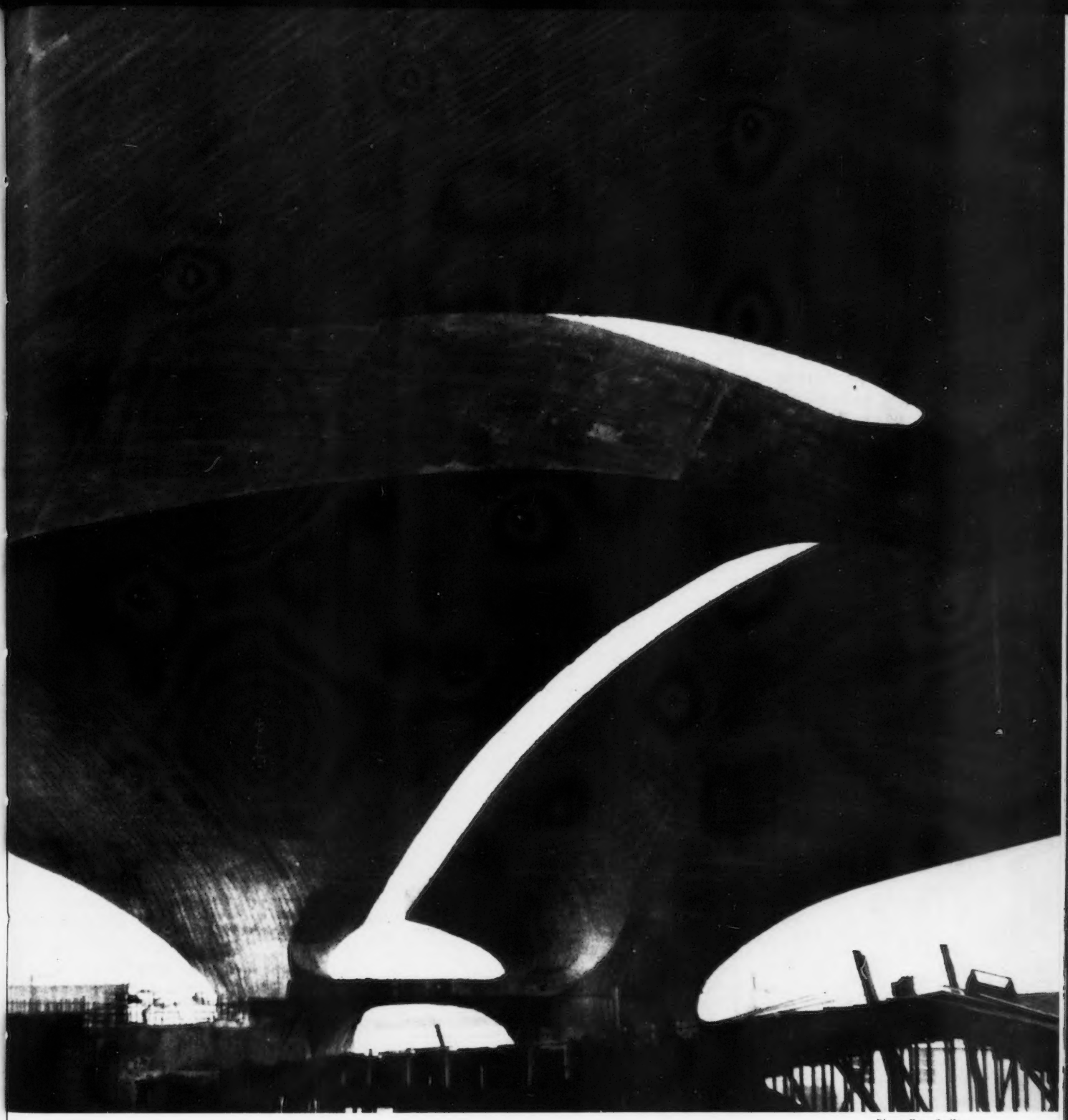


Photo Erza Stoller.

Ce numéro a été réalisé avec le concours de nombreuses personnalités, architectes et ingénieurs, auteurs des importants articles publiés dans cet ouvrage.

Nous les remercions tous et particulièrement René Sarger, Serge Kétoff et Pier Luigi Nervi.

AA N° 99

2 LA PLASTIQUE ARCHITECTURALE ET L'ART DE L'INGENIEUR — A. BLOC

3 POSITIONS RESPECTIVES DE L'ARCHITECTE ET DE L'INGENIEUR DE STRUCTURE — A.E. REIDY, E. ALBERT, CL. PARENT

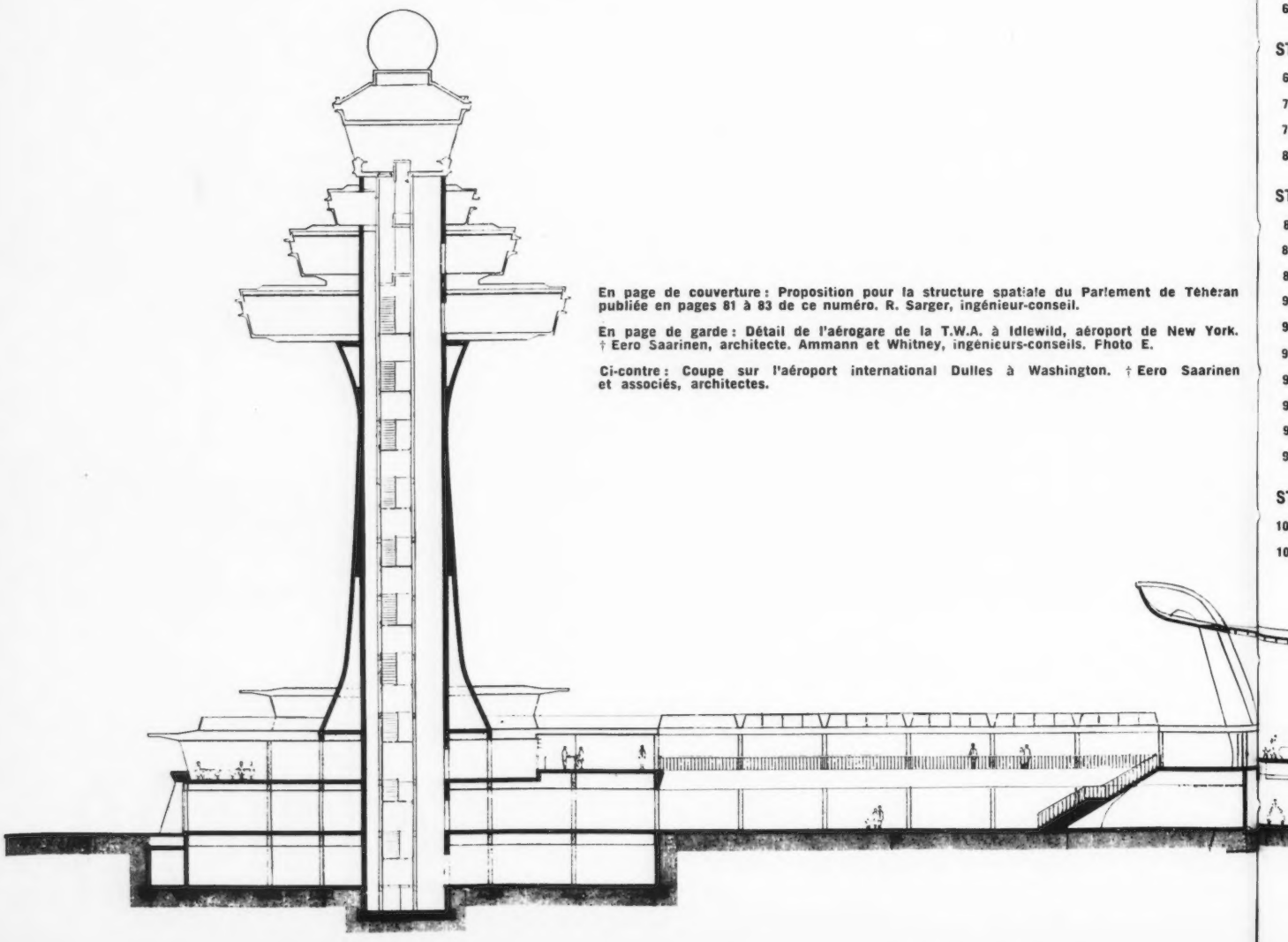
4 RELATIONS ENTRE ARCHITECTES, INGENIEURS ET CONSTRUCTEURS — P.L. NERVI

6 UNE SEULE CONSCIENCE DANS L'ŒUVRE A CREER — F. CANDELA

8 NOUVELLES COMBINAISONS STRUCTURALES — R. LE RICOLAIS

10 COLLABORATION ARCHITECTES-INGENIEURS — R. SARGER

SOMMAIRE



En page de couverture : Proposition pour la structure spatiale du Parlement de Téhéran publiée en pages 81 à 83 de ce numéro. R. Sarger, ingénieur-conseil.

En page de garde : Détail de l'aérogare de la T.W.A. à Idlewild, aéroport de New York. † Eero Saarinen, architecte. Ammann et Whitney, ingénieurs-conseils. Photo E.

Ci-contre : Coupe sur l'aéroport international Dulles à Washington. † Eero Saarinen et associés, architectes.

STRUCTURES BETON

12 PALAIS DU TRAVAIL A TURIN — P.L. ET A. NERVI
16 BASILIQUE D'ALGER — P. HERBE, J. LE COUTEUR, R. SARGER
20 TROIS REALISATIONS RECENTES AU MEXIQUE — F. CANDELA
22 PROJET POUR UN STADE DE FOOTBALL — F. CANDELA
24 AEROGARE DE LA T.W.A. A IDLEWILD, AEROPORT DE NEW YORK — † E. SAARINEN
26 AUDITORIUM DE L'UNIVERSITE DE L'ILLINOIS — HARRISON ET ABRAMOVITZ
28 CENTRE DE RECHERCHES I.B.M. PRES DE NICE — M. BREUER, R.P. GATJE, R. ET M. LAUGIER
30 OPERA DE SYDNEY — J. UTZON
32 CENTRE INTERNATIONAL DE L'INDUSTRIE A TOKYO — M. MURATA, Y. TSUBOI
34 HALL D'EXPOSITION ET GARAGE A TURIN — R. MORANDI
36 MARCHES A ROYAN ET A NANTERRE — R. SARGER
37 QUATRE CHATEAUX D'EAU — R. SARGER
38 AMPHITHEATRE DE L'ECOLE DES ARTS ET METIERS A PARIS — L.L.T. SAINSAULIEU, J.M. HERENG

STRUCTURES DIVERSES

40 COLLABORATION ENTRE ARCHITECTES ET INGENIEURS EN GRANDE-BRETAGNE — P. DUNICAN

STRUCTURES METAL

44 EVOLUTION D'UNE CONCEPTION STRUCTURALE — E. ALBERT
49 POUR UNE EQUIPE ARCHITECTE-INGENIEUR — J.L. SARF

DOMES GEODESIQUES

50 LES STRUCTURES DE BUCKMINSTER FULLER — J. McHALE

STRUCTURES SUSPENDUES

56 PROJET POUR UN THEATRE A DAKAR — A. BLOC, R. SARGER, CL. PARENT
58 MAISON DE L'IRAN A LA CITE UNIVERSITAIRE DE PARIS — FOROUGHI, GHIAI, BLOC, SARGER
60 RECHERCHES D'UN INGENIEUR DE STRUCTURE AUX ETATS-UNIS — L. ZETLIN

STRUCTURES TRIDIMENSIONNELLES

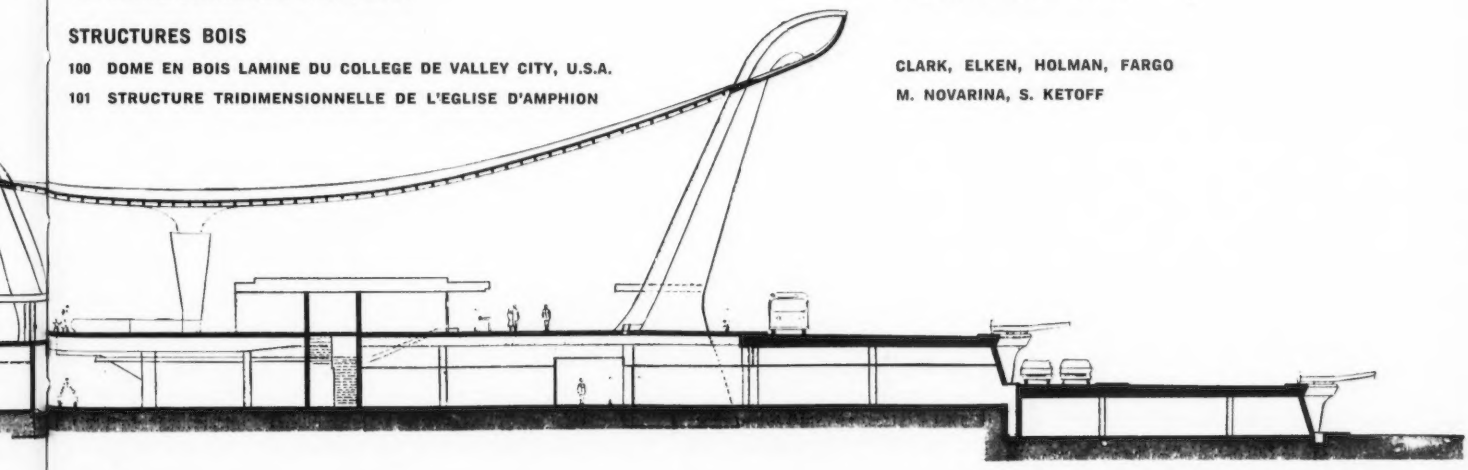
64 LES STRUCTURES TRIDIMENSIONNELLES ET LEURS POSSIBILITES D'APPLICATION — S. KETOFF
71 STRUCTURES ARCHITECTURALES — S. DU CHATEAU
78 STRUCTURES SPATIALES, THEORIE ET APPLICATIONS — J.S. MAKOWSKI
81 DEUX ETUDES DE STRUCTURES POUR LE PARLEMENT DE TEHERAN — FOROUGHI, GHIAI, BLOC, SARGER

STRUCTURES PRETENDUES

84 VOILES SUSPENDUES PAR CABLES D'ACIER POUR LE PORT DE BREME — BUDDE, HEINRICHS, OTTO
88 SALLE OMNISPORT PRES DE PARIS — SARGER, METRICH ET KOPP
89 COUVERTURE DE LA PISCINE DE MONACO — R. SARGER, LES FRERES NOTARI
90 PROTECTION DE VESTIGES GALLO-ROMAINS PRES DE VEZELAY — R. SARGER
91 COUVERTURE D'UNE STATION D'EPURATION DE COQUILLAGES DANS LE BASSIN DE THAU — R. SARGER, M. GUILLAUME
92 RECHERCHES STRUCTURALES ET PROJETS EN REPUBLIQUE DEMOCRATIQUE ALLEMANDE — R. SARGER
94 STRUCTURES TENDUES EN CABLES D'ACIER — D. JAWERTH
94 THEATRE EN PLEIN AIR A OTIGHEIM, ALLEMAGNE — HEID, HOTTINGER
95 USINE A LESJOFORS, SUEDE — L. BERGSTROM
96 CENTRE COMMERCIAL D'ATHIS-MONS — R. GRAVEREAUX, CL. PARENT

STRUCTURES BOIS

100 DOME EN BOIS LAMINE DU COLLEGE DE VALLEY CITY, U.S.A. — CLARK, ELKEN, HOLMAN, FARGO
101 STRUCTURE TRIDIMENSIONNELLE DE L'EGLISE D'AMPHION — M. NOVARINA, S. KETOFF



LA PLASTIQUE ARCHITECTURALE ET L'ART DE L'INGÉNIEUR

Des architectes et des ingénieurs exposent dans ce numéro des points de vue parfois assez divergents sur un problème très actuel et qui suscite bien des controverses, celui de leur collaboration.

A la faveur du développement des techniques, une véritable évolution s'est accomplie dans l'architecture au cours des cinquante dernières années. Les premiers animateurs de l'architecture contemporaine sont peu nombreux, quelques-uns ne sont plus ; d'autres, devenus âgés, continuent à être très écoutés ; certains ont perdu un peu de leur crédit. Y a-t-il dans les nouvelles générations d'architectes des personnalités assez fortes pour susciter un renouvellement. Croyant faire œuvre personnelle ou cherchant à échapper aux influences très puissantes de Mies Van der Rohe et de Le Corbusier, des architectes modernes ont fait largement appel aux inventions les plus spectaculaires dans le domaine des structures.

Pour quelques exemples heureux, il y a, par contre, beaucoup de formalisme et aussi beaucoup d'échecs. Les ingénieurs les plus célèbres qui ont su proposer de nouvelles structures revendiquent, à juste titre, leur contribution aux solutions architecturales qui en sont issues. Des ingénieurs ont réalisé seuls des œuvres d'architecture, certaines d'entre elles sont fort admirées. C'est particulièrement le cas de l'ingénieur italien Nervi qui a acquis une célébrité mondiale.

Le problème de la collaboration « architectes-ingénieurs » semble être à la base des préoccupations actuelles. Sans l'intervention opportune des meilleurs ingénieurs, l'architecture moderne risque d'être limitée dans ses possibilités d'évolution. A titre d'exemple, citons le cas du regretté architecte Eero Saarinen. Influencé d'abord par Mies Van der Rohe lors de l'édification à Detroit du Centre Technique de la General Motors, Eero Saarinen a recherché ensuite des formes issues de l'application de nouvelles structures comme pour la salle de hockey sur glace de New Haven, ou l'aérogare T.W.A. à Idlewild (aéroport de New York). Dans ces deux constructions, l'architecte ne s'est pas contenté des moyens techniques usuels, il a eu recours à des solutions d'ingénieurs très nouvelles pour obtenir des effets plastiques inhabituels.

Il apparaît donc que l'invention plastique de l'architecte peut parfois être conditionnée par la connaissance des moyens techniques les plus nouveaux mis à sa disposition par les ingénieurs.

De quelle façon et à quel moment peut être acquise la collaboration d'un ou plusieurs ingénieurs ? C'est là tout le problème.

Au moment où l'architecte établit son projet, il ne doit pas ignorer les ressources dont il peut disposer. Celles-ci sont tributaires de l'invention technique. Est-il possible d'exiger de l'architecte des connaissances très vastes dans des domaines aussi différents que ceux de la technique et de la plastique ? Il y a là un dilemme dont il est difficile de sortir et dont peu d'architectes ont bien réussi jusqu'à ce jour à s'échapper.

Nous avons beaucoup d'exemples en France et à l'étranger où la collaboration de brillants ingénieurs a été requise dans le but d'animer ou d'exalter l'architecture. Même quand il n'y a pas eu simple formalisme, le meilleur résultat de la collaboration « architectes-ingénieurs » n'a pas toujours été atteint.

Il est, en effet, difficile d'associer à certaines formes nouvelles les éléments indispensables d'un programme. Comment compartimenter un grand volume très complexe avec des espaces limités par des cloisons horizontales ou verticales. Comment installer, par exemple, les circulations ou les escaliers ? Ces éléments de la construction, fort étrangers aux rythmes des structures, sont difficiles à discipliner et supposent, de la part de l'architecte, une grande expérience dans le domaine de la plastique pure.

Certains ont conseillé, dans des cas de ce genre, de faire appel à des spécialistes, voire à des sculpteurs. Placé entre l'ingénieur et le plasticien, l'architecte risque fort, s'il n'a pas toutes les capacités appropriées, d'apparaître, non plus comme le maître de l'œuvre, mais comme un personnage insuffisamment préparé pour les tâches nouvelles. Autrement dit, tout le problème de la formation de l'architecte contemporain se trouve une fois de plus posé.

Peut-il exister des personnalités capables de dominer à elles seules tous les problèmes et d'imposer leur volonté ? Ou alors, faut-il conseiller l'organisation d'équipes, bien charpentées, composées de personnalités aux qualités complémentaires ? C'est peut-être la meilleure solution à préconiser.

Nous avons pu observer dans de très grandes agences américaines de quelle manière fonctionnaient les meilleures équipes. Dans une très célèbre agence de New York, nous avons vu travailler ensemble une vingtaine de « Designers », une centaine d'ingénieurs, des dessinateurs et divers techniciens du bâtiment. Cette vaste équipe reçoit les directives d'un architecte plasticien, qui imagine le parti, précise les formes, invente ou contrôle chaque détail. Ce système donne d'excellents résultats. Il y a sans doute d'autres solutions. Toutefois, nous ne pouvons admettre l'idée lancée imprudemment en France, celle de confier des travaux à des bureaux d'études d'ingénieurs, disposant d'architectes salariés. Cette solution ne peut être valable sous l'angle du travail de l'ingénieur, ni acceptable pour un architecte digne de ce nom.

Il faut faire très attention à la valeur des mots : celui d' « architecte » évoque une idée et un personnage ; cette idée n'est jamais identique selon les personnes qui s'en servent. Il en est de même pour l'ingénieur.

Dans la plupart des cas, on considère l'ingénieur du bâtiment comme la personne qualifiée pour les calculs et les problèmes techniques les plus matériels. Il est exact que beaucoup d'ingénieurs peuvent et doivent être employés de cette façon. Mais, l'ingénieur créateur est un personnage indispensable et très différent de l'ingénieur calculateur. C'est à lui de rechercher la solution originale valable par sa nouveauté. par la qualité de son expression plastique et aussi par son économie. Cet ingénieur est un véritable inventeur de formes, bien plus qu'un calculateur.

Le numéro que nous venons de réaliser montre l'état de la question, et de nombreuses solutions ; il nous semble qu'il apporte une réelle contribution à l'étude d'une collaboration tant discutée entre architectes, techniciens et ingénieurs.

Il n'y a pas de règle générale, il y a des cas d'espèces. Pourquoi un ingénieur ne serait-il pas, dans certains cas, un plasticien et même parfois un plasticien plus qualifié que certains architectes ?

Il est d'autres cas où l'architecte se trouve parfaitement informé de l'état actuel de l'évolution de l'art de l'ingénieur. Il peut, de sa propre initiative, rechercher la solution technique la plus actuelle et la plus appropriée.

Dans la formation des équipes, il faut donc tenir compte des qualités propres de chacun. Mais, il est certain qu'en principe, dans une agence d'architecture, il serait souhaitable de réunir : un plasticien, un administrateur, un ou plusieurs ingénieurs. Le plasticien peut être un sculpteur ou un architecte ; l'administrateur peut être un technicien du bâtiment. Quant aux ingénieurs, il devrait y avoir au moins parmi eux une personnalité capable d'imaginer des solutions neuves.

Voici quelques suggestions, diverses personnalités en présenteront d'autres. Il convient de se pencher sans cesse sur ce problème qui conditionne en grande partie l'avenir de l'architecture contemporaine.

André BLOC.

POSITIONS RESPECTIVES DE L'ARCHITECTE ET DE L'INGÉNIEUR DE STRUCTURE

Le progrès de la science et l'extraordinaire développement de la technologie offrent à l'architecte des possibilités encore jamais imaginées, en lui ouvrant des perspectives nouvelles dans les domaines de l'urbanisme, de l'architecture et des équipements.

Peu à peu, l'industrie prend en considération la construction privée et lui apporte une contribution inestimable.

L'architecture contemporaine qui s'appuie sur une technique de plus en plus complexe peut difficilement relever de la compétence d'une seule personne. Cette complexité disparaît logiquement avec la subdivision des tâches c'est-à-dire avec la formation de spécialistes dans les différentes branches d'activité. Parmi eux figure l'ingénieur de structure qui fait partie de l'équipe de techniciens qui entoure habituellement l'architecte.

C'est à l'architecte qu'il appartient de coordonner le travail de cette équipe : il doit l'orienter en vue d'assurer la réalisation de la solution architecturale adoptée et à l'ingénieur de l'enrichir de sa contribution sans, toutefois, la déformer.

La structure n'est pas une fin en soi, mais un moyen de réaliser une idée. C'est très certainement un élément d'importance majeure du point de vue spatial et plastique. L'idée de base de la structure naît conjointement à la conception architechtonique de l'ensemble.

La participation de l'ingénieur de structure doit intervenir dès les premières études apportant à l'architecte l'appui de connaissances spécialisées pour lui permettre de déployer son activité créatrice avec la sûreté et la précision nécessaires.

A.E. REIDY

Ce siècle a vu se multiplier les prouesses techniques et apparaître souvent le culte de la forme déterminée par le calcul et belle par définition mathématique. Des erreurs, trop connues pour les citer, infirment cette théorie. Quelques cas particuliers, où la part de l'ingénieur a été prépondérante, ont exigé de celui-ci une compétence plastique exceptionnelle.

Le rôle de l'ingénieur de structure ne saurait cependant être secondaire lorsque la structure même est un élément essentiel de la composition. C'est là que la collaboration s'impose.

Les démarches de création de l'architecte et de l'ingénieur sont très différentes. Par leur formation respective comme par leurs préoccupations fondamentales, ils abordent les problèmes de toute autre manière. Seule, la collaboration complète peut apporter à l'œuvre bâtie la plénitude qu'exige la sensibilité contemporaine.

Cette collaboration, il faut la préparer : compréhension mutuelle, humilité devant la « connaissance » de chacun, effacement personnel devant le but poursuivi, celui d'affirmer le parti architectural en dotant l'ouvrage de l'expression plastique recherchée.

Cependant, nous devons refuser la structure comme une fin en soi. La technique doit être considérée comme une libération des servitudes de la gravitation. Elle est libératrice de formes. Et s'il est ridicule, dans la création, d'aller à contresens de la technique, il serait ausi ridicule de formuler une plastique architecturale résultant essentiellement des contraintes de calcul.

C'est dans la souplesse d'utilisation de certains principes techniques que l'invention de l'ingénieur doit être poussée ; l'architecte pourrait alors collaborer avec le technicien et influencer au fur et à mesure de l'étude la plastique générale de l'œuvre bâtie. C'est une question de dialogue.

CI. PARENT

Les voies de l'architecture ouvrent naturellement, dès leur sortie du domaine de l'urbanisme, sur celles des structures ; elles se poursuivent en même temps en un réseau complexe à coordonner continuellement pour que la balance des utilités et de l'irrationnel puisse transcender une construction quelconque en architecture, c'est-à-dire muter un objet statique en une œuvre vivante.

Dans le problème général que pose toute architecture véritable, l'importance de la structure n'est pas plus grande aujourd'hui qu'autrefois malgré l'apparente priorité actuelle de la technicité. La charpente japonaise du XVIIe siècle ou la taille de pierre gothique avait même sans doute plus d'influence sur l'architecture du lieu et du temps que ne peut l'avoir aujourd'hui tel type de structure. Cela est vrai parce que les contingences étaient alors très cernées, tandis que maintenant il n'y a pratiquement plus de limites pour la réalisation des idées de création et qu'ainsi le rôle de l'ingénieur de structure, à moins qu'il ne soit lui-même véritable architecte, consiste surtout à transformer en hypothèses de calcul les propositions imaginatives de l'architecte ; ce rôle revêt certes une grande importance mais reste secondaire.

Le squelette d'une œuvre ne prend vraiment le premier plan que lorsque la vie a quitté la construction pour en faire une ruine parce qu'elle demeure la seule trace.

A ce double titre de « transformateur » et de « conservateur », l'ingénieur de structure est sans conteste le premier collaborateur de l'architecte, quoique la proportion chiffrée des ouvrages où il intervient ne soit pas majeure.

Dans un ouvrage d'architecture, il n'y a pas de questions de détail, l'intégration des corps d'état les plus divers, et ils le sont vraiment, est la chose la plus importante et ce n'est pas dans la vocation d'un ingénieur de structure qui est toujours un spécialiste de prendre les décisions d'harmonie générale, de rythme et d'échelle, de coordination. L'architecte, lui, par définition même, n'est pas un spécialiste ; il est libre de ses choix dans le cadre de sa connaissance des hommes appelés à fréquenter l'ouvrage à construire.

La différence dans la démarche de recherche sur un principe de structure d'un architecte et d'un ingénieur spécialisé peut s'exprimer de bien des façons ; entre autres, on peut dire que dans le domaine sphérique ayant pour centre le programme à réaliser, l'ingénieur évolue dans un cône, l'architecte, lui, tient en main l'ensemble des faisceaux ; il a la vue d'ensemble indispensable à l'économie du tout.

Bien entendu, l'importance de la collaboration de l'ingénieur de structure avec l'architecte varie selon la part prise dans l'œuvre par la structure. Des structures de villes tridimensionnelles à celles de mobiliers, l'éventail est largement ouvert : structures rationnelles ou irrationnelles, structures uniques ou à répétition, structures fixes ou adaptables, au besoin mobiles. L'ingénieur y trouve plus ou moins d'influence.

Enfin, cette importance relative est aussi décalée dans le temps : l'ingénieur de structure n'attaque son problème que lorsque l'architecte a depuis longtemps commencé à penser l'ensemble des siens.

E. ALBERT

PIER LUIGI NERVI

Afin de mieux étudier les rapports entre architectes, ingénieurs et constructeurs, ce qui revient à dire entre esthétique, statique et technique, il apparaît nécessaire de mettre l'accent sur le caractère essentiel et déterminant de l'architecture, celui qui différencie profondément cet art de tous les autres. Ce caractère résulte du fait élémentaire et si évident qu'il semble presque inutile de le rappeler, à savoir que l'on peut seulement parler d'une œuvre architecturale si elle est réalisée ou sur le point de l'être avec les moyens et les techniques du moment, si son prix de revient est raisonnable et si la matérialisation de l'idée abstraite est un bâtiment qui peut résister aux dégradations que l'usage ,les agents extérieurs et le temps peuvent apporter à son intégrité physique.

Un livre, un poème prennent naissance et sont durables dès l'instant où l'auteur a fixé sa pensée sur le papier. Il en est de même pour la musique, la peinture et la sculpture; mais les dessins qui expriment une architecture représentent seulement une prévision, une sorte de promesse qui, pour devenir réalité architecturale, doit traverser la crise douloureuse de la concrétisation.

Si cette crise se déroule dans de mauvaises conditions, les dessins qui auraient exprimé une conception, même exceptionnellement intéressante sur le plan plastique, ne sauraient avoir de valeur architecturale, ils seraient valables tout au plus du point de vue graphisme.

Tout ceci est très simple mais, dans la réalité, les choses sont différentes et peu à peu, dans la critique d'art, dans la manière de penser et dans l'atmosphère didactique des Facultés d'architecture, comme dans les Revues spécialisées et dans les Jurys de concours ou dans les discussions autour d'un projet, les dessins prennent une valeur propre. Ils sont considérés comme les images d'une réalité déjà existante, plutôt que comme la prévision d'un futur qui ne prendra corps qu'avec l'exécution, à condition que celle-ci se déroule exactement dans son ensemble et dans ses détails, suivant les indications données et dans les limites des dépenses prévues.

En tant que membre de jurys de concours internationaux, j'ai ainsi examiné un certain nombre de projets et j'étudie attentivement ceux que présentent les Revues spécialisées. Par ailleurs, j'ai été souvent en contact avec l'atmosphère des Ecoles supérieures d'architecture, d'Italie et d'autres pays.

Ces diverses expériences m'ont prouvé que la transformation involontaire sinon inconsidérée, de la consistance de la réalité architecturale en d'inconsistants graphismes, est bien plus répandue qu'on ne le croit généralement.

S'il n'en était ainsi, comment pourrait-on expliquer le fait de voir apparaître un aussi grand nombre de projets dans les concours, dans les Revues et dans les Ecoles, que la plus modeste expérience de constructeur révèle inexécutables, ou réalisables au prix de modifications importantes qui changeraient même l'expression esthétique recherchée.

Il faut aussi remarquer que, dans l'analyse critique d'une œuvre architecturale, les caractéristiques esthétiques, constructives, économiques et de durabilité sont très rarement évoquées.

Quelle peut être la valeur esthétique d'un bâtiment s'il résiste mal à l'épreuve du temps, même en quelques années ? Et c'est trop souvent le cas hélas ! pour les constructions modernes.

Dans les grandes architectures du passé, la fusion des trois facteurs : esthétique, statique, construction, a toujours été parfaite.

Si l'on analyse les dispositions planimétriques et structurales des Thermes romains, des grandes cathédrales gothiques, des églises ou des palais de la Renaissance, en esthète, en spécialiste de statique comme en constructeur, il est aisé de trouver, pour chaque élément essentiel ou de détail, une justification valable sous chacun de ces trois aspects.

Le fait que la critique d'art soit pensée par des non techniciens portés, dans la plupart des cas, à examiner sous un même angle de vue la peinture, la sculpture et l'architecture, a certainement contribué à faire dévier l'analyse et l'interprétation des éléments constructifs d'une œuvre architecturale et à les concentrer sur les caractéristiques strictement formelles.

Cependant, il suffit d'étudier ces œuvres en technicien et en constructeur pour saisir le lien indissoluble qui unit l'expression esthétique à la substance structuralle de ces œuvres mêmes. Et ce lien est si étroit qu'il devient difficile de déterminer, si à l'origine de certains faits architecturaux qui, aujourd'hui encore, nous émeuvent par leur pure beauté, il y a eu inspiration esthétique abstraite ou intuition statique et constructive.

On a beaucoup écrit sur l'esprit de la conception des éléments de base dans l'art gothique, sur l'aspiration spirituelle des travées centrales des grandes cathédrales ou des pinacles qui s'élèvent au-dessus de l'extrémité des arcs-boutants. En tant que constructeur, on peut remarquer qu'avec les seuls matériaux comme la pierre et la brique, il aurait été impossible d'assurer la stabilité de la voûte d'une travée centrale sans en dévier les poussées horizontales. En effet, une succession de contre-poussées données par les arcades latérales moins élevées, oblige les efforts à se diriger vers le sol. Tout ceci aurait été impossible sans inventer l'arc-boutant, bloqué à sa base par les surcharges des pinacles ou des piles.

Et si l'on étudie, à partir de ce même principe, les détails, le travail des pierres, la disposition des nervures des voûtes, les chapiteaux, les bases des piliers et même le dimensionnement des ouvertures, on retrouve toujours la pensée et la sensibilité du constructeur et celle de l'artisan qui œuvre de ses propres mains et qui connaît à fond les propriétés de la matière avec laquelle il vit.

Cette concordance merveilleuse se retrouve dans tout ce que l'humanité a réalisé spontanément depuis les très grandes œuvres des périodes d'or de l'architecture, jusqu'aux modestes maisons en bois de la Suisse, depuis les basiliques romaines et les palais de la Renaissance, jusqu'aux constructions rustiques qui donnent à tant de nos villages leur caractère propre.

Ainsi, la merveilleuse admiration que nous pouvons ressentir se double d'un émerveillement plus grand encore que ne saurait saisir la critique contemporaine devant l'importance fondamentale de la technique de construction comme moyen de réalisation de l'idée architecturale.

L'exemple le plus éloquent d'une fusion parfaite entre la froideur des nécessités techniques et l'élan de la sensibilité esthétique, se trouve dans les documents illustrant les pensées, les méditations longues et tourmentées, le doute sur la valeur de ses intuitions constructives qui ont permis à Brunelleschi de gagner le rude combat contre les terrifiantes difficultés de réalisation et l'incomoréhension de ses contemporains pour la coupole de Santa Maria del Fiore, à Florence.

Lorsqu'on lit la description de Vasari, on ne sait s'il faut admirer davantage le génie inventif et la sensibilité esthétique de « l'architecte », la profonde intuition et les connaissances techniques de « l'ingénieur » ou le courage, l'énergie, la force d'âme, les soins et l'amour pour l'œuvre même du « constructeur ».

On voit clairement que ce sont les intuitions statiques et constructives qui guidèrent Brunelleschi dans la détermination du profil de la coupole, de la masse du lanterneau et du rapport volumétrique entre ces deux éléments, origine de la merveilleuse harmonie qui, après tant de siècles, nous bouleverse si profondément.

Que dire de Brunelleschi « constructeur » ! Il allait dans les carrières et dans les fours pour choisir pierres et briques; tous les jours, il donnait ses directives sur le chantier et il réussit même par sa seule énergie à convaincre les ouvriers de ne pas abandonner le travail, évitant ainsi une grève préjudiciable à l'œuvre entreprise.

Quelle personnification plus complète, quel exemple plus parfait peut-on trouver au monde de la signification étymologique du terme d' « architecte » !

Depuis la moitié du siècle dernier, le rôle traditionnel de l'architecte, seul créateur esthétique et technique d'une œuvre construite, a subi un changement profond et radical. Le progrès scientifique, le développement des études mathématiques, les idées audacieuses des chercheurs ont placé le problème statique, jusqu'alors basé sur des constatations empiriques et sur les intuitions d'hommes exceptionnels,

RELATIONS ENTRE ARCHITECTES, INGÉNIEURS ET CONSTRUCTEURS

dans une voie objective plus précise, mais impersonnelle, celle des formules et des calculs.

Cette innovation s'est avérée très riche de conséquences pratiques, parce qu'elle a permis de résoudre de nouveaux problèmes, de mieux utiliser les matériaux en rendant possible leur distribution quantitative et qualitative d'une manière presque exacte, en rapport avec les exigences des efforts et en fournissant enfin les moyens de créer des formes structurales sans précédent, avec des matériaux tels que le béton et l'acier, rendant possible la réalisation de formes architecturales d'une ampleur jamais atteinte dans le passé.

Mais, en opposition à ces avantages, apparut un inconvénient grave, celui de dissocier tout au moins didactiquement le projet et l'invention statique de cette élaboration intérieure, fruit d'expériences, de méditations, d'études approfondies d'œuvres déjà exécutées qui constituaient nécessairement la base de la pensée statique des architectes d'antan.

En pénétrant dans une cathédrale, en observant les voûtes des palais de la Renaissance, j'ai souvent cherché à me mettre dans l'état d'esprit de celui qui avait défini le parti structural et les dimensions de ses différents éléments et je n'ai pu m'empêcher de comparer la chaleur et la profondeur de pensée nécessaires pour transposer, au moyen d'une analyse mentale, la vision de tels équilibres, avec la froideur et l'impersonnelle objectivité d'un formulaire mathématique qui nous permet, aujourd'hui, d'obtenir un éventail si vaste de solutions constructives.

Il est aussi facile d'observer combien sont profondément modifiées les conditions de l'invention architecturale et combien il s'avère nécessaire de trouver des voies nouvelles qui, en se référant aux principes fondamentaux du passé, nous conduisent vers l'avenir.

L'expérience didactique prouve que les jeunes, capables de comprendre et d'assimiler les mathématiques de base de la science de la construction et capables aussi de la chaleur d'inspiration vraiment artistique, sont de véritables exceptions.

De nos jours, l'architecte se limite à dessiner les structures du point de vue formel, avec la pensée consciente ou subconsciente qu'un ingénieur parviendra à faire les vérifications de calculs nécessaires ; de même, l'ingénieur qui les calcule, pense qu'il existera un constructeur capable de les réaliser.

Il ne faut pas oublier que la richesse même des solutions statiques rendues possibles par la précision des systèmes de calculs et par les hautes qualités des matériaux, peut conduire à des schémas statiques anti-naturels, c'est-à-dire à des architectures de structure qui, au lieu de découler d'une pensée logique traduite par les termes : beauté, harmonie et sensibilité, **proviennent des lois impersonnelles du monde statique et auxquelles on fait faire, de force, des acrobaties exhibitionnistes.**

Et c'est, à mon avis, l'un des plus grands dangers de l'architecture structurale du moment.

Pour pallier une décadence rapide des possibilités illimitées de la technique, de la richesse et de la variété des thèmes que nous offre le progrès social, il m'apparaît nécessaire de reconstruire avec des moyens différents et, dès l'apparition des premières idées embryonnaires de résolution, cette unité des trois aspects fondamentaux de toute œuvre architecturale qui, spontanée dans le passé, s'est désagrégée chaque jour davantage depuis plus d'un siècle.

En d'autres termes, il est nécessaire qu'autour de la planche à dessin et des premières recherches, se trouvent réunis trois hommes ou davantage, c'est-à-dire trois formes d'esprit : l'une, créatrice et attachée aux problèmes plastiques qu'on peut attribuer à **l'Architecte ;** l'autre, analytique, préparée à manier les formules de résistance des matériaux, celle de **l'Ingénieur,** et enfin, celle pratique, réelle, capable d'évaluer les possibilités de la technique constructive et des facteurs économiques qui y sont liés, celle du **Constructeur.**

Bien plus que d'évoquer les rapports entre architectes, ingénieurs et constructeurs, il me semble que l'on devrait examiner comment ces trois formes d'esprit avec leurs qualités et compétences propres, peuvent et doivent se fondre en une unité qui, seule, peut engendrer la véritable architecture.

Qu'il me soit permis de développer ce dernier point en me référant à mon expérience personnelle. J'ai eu la chance peu commune de parvenir à élaborer des projets après une longue période d'activité comme co-gérant et directeur des travaux d'une entreprise. Presque toutes mes œuvres ont été réalisées par cette entreprise sous ma direction et totale responsabilité. Je peux dire, en toute franchise, qu'à chaque fois que j'ai eu l'occasion d'étudier un important projet seul ou en collaboration avec des architectes, mon expérience constructive a toujours eu une valeur fondamentale et, dans bien des cas, c'est d'une connaissance profonde des systèmes constructifs (préfabrication, acier, béton, planchers à coffrages multiples) que sont nées des suggestions de caractère proprement architectural.

Malheureusement, alors qu'il peut être facile à un architecte de trouver un ingénieur avec lequel il puisse jeter les bases d'un projet et le développer, il leur est très difficile, à l'un comme à l'autre, d,e trouver celui qui, par sa compétence constructive, puisse apporter sa collaboration au stade de l'étude.

Le constructeur est, aujourd'hui, un industriel et comme tel il est choisi au moyen de concours d'ordre économique et si l'on exclut le concours d'appel d'offre peu répandu en Italie et pratiquement inconnu ailleurs, pendant la phase « projet », on ne sait pas qui sera le constructeur d'un ouvrage, ni de quels moyens ou capacité spécifique il disposera.

Il n'existe pas de « profession libérale » pour un constructeur et cela ne peut pas être, car il est impossible de dissocier les connaissances constructives de l'expérience continue, pratique et économique d'un chantier.

Si je devais m'éloigner quelques années de mon intérêt pour les problèmes constructifs, ma propre compétence, dans ce domaine, se réduirait en proportion inverse du progrès continu et rapide des techniques du bâtiment.

Je suis certain que l'on va vers la transformation des entreprises en de grands organismes techniquement complets, capables de préparer intégralement les projets sous tous leurs aspects : architectural, statique et technologique, avec tous les moyens de les traduire en réalités constructives.

Ces organismes, même à base industrielle, devront être dirigés par l'architecte (j'entends, par ce mot, non la personne, mais la fonction) qui, en collaboration avec l'ingénieur pourra faire répondre et se plier aux finalités architecturales supérieures, les moyens, les techniques nouvelles et les possibilités constructives qu'il trouvera sur place dans son propre milieu.

Dans l'attente de cette évolution et d'autres développements nécessairement lents, je pense que l'on pourrait déjà noter une amélioration si l'on pouvait faire appel à ces trois compétences dès le début des études d'un projet important et si l'on mettait mieux en évidence dans le jugement et la critique d'œuvres à réaliser, l'importance et la valeur de la participation technique et constructive.

Cette participation, au début de notre siècle, pouvait avoir une raison purement économique, alors que les problèmes constructifs de la majorité des ouvrages se limitaient à de banales structures en pierre ou à de simples planchers à poutrelles métalliques.

Mais, aujourd'hui, même un modeste bâtiment peut présenter en raison des complexes dispositions planimétriques, des difficultés constructives ; il exige, pour des questions économiques, une recherche poussée des problèmes statiques et constructifs, dont la solution correcte apparaît déterminante pour la réussite finale ; il n'est pas juste que ces apports soient complètement oubliés lorsque l'on examine l'œuvre et qu'on la juge.

Tout ce qui, moralement et matériellement, pourra contribuer à reconstruire l'unité des trois compétences responsables, sans laquelle il ne saurait y avoir de création architecturale, ouvrira la voie vers cette fusion complète qui permettra de réaliser les idées audacieuses issues des progrès techniques et sociaux de notre époque.

FÉLIX CANDELA

Ingénieurs et architectes groupés et confondus dans le passé autour du bâtisseur ou du maître d'œuvre se sont peu à peu différenciés et dissociés au cours des deux derniers siècles. Aujourd'hui, un profond fossé les sépare, une sorte de no man's land que peu se décident à franchir avec assurance.

Cette situation anormale ne constitue pas un fait isolé : c'est le reflet en architecture de la dissociation propre à de nombreuses expressions de la pensée occidentale. On tend à considérer comme phénomènes totalement distincts les processus de pensée intuitifs ou émotionnels qui viennent du subconscient, telle la création artistique, de ceux apparemment objectifs et justes qui résultent d'une opération logique et analytique effectuée par le conscient.

L'éternelle dualité entre l'analyse et la synthèse, le conscient et le subconscient, le rationnel et l'émotionnel, s'intensifie chaque jour davantage. La scission entre diverses formes de pensée s'est surtout accentuée depuis la Renaissance et la découverte par Galilée de la méthode quantitative, base de la science moderne. Les considérables succès marqués par celle-ci en un laps de temps très court, à partir de notre système de mesures, confirment l'homme de notre civilisation occidentale dans sa croyance que cette vision partielle de la nature peut lui permettre de la conquérir et de tirer profit et satisfaction, sur le plan moral comme sur le plan matériel, des phénomènes naturels.

Pour le fanatique du nombre, pour le scientifique matérialiste pur, cette satisfaction doit permettre de résoudre le problème de l'homme. Incontestablement, le processus de la connaissance qui s'identifie avec le mot science doit passer par l'homme ; mais celui-ci toujours obligé de s'adapter rapidement à de nouvelles situations imposées par la vertigineuse évolution de la science, n'est pas un être exclusivement rationnel.

Le développement incontrôlé et partant pathologique d'une culture, basée seulement sur un aspect partiel de son être, conduit inévitablement à un déséquilibre dans lequel il faut chercher l'origine de la crise actuelle. Or, cette crise existe au moment où l'on entrevoit la solution aux problèmes des nécessités humaines et où certains philosophes et scientifiques voudraient modifier la nature de l'homme pour que son comportement s'ajuste strictement à d'illusoires formules préconçues.

Dans une Société technocratique qui rend immodéré le culte de l'efficience, toute demi-mesure ne saurait être prise en considération et, par conséquent, la philosophie pure et toute spéculation spirituelle sont difficilement évaluables ; de même, les manifestations artistiques sont considérées comme un jeu gratuit puisqu'elles ne semblent pas avoir d'utilité pratique. Dans ce cas, l'art n'a pas de raison d'être s'il n'est converti en instrument publicitaire, commercial ou politique et s'il ne dissimule pudiquement ses causes émotionnelles sous une apparence de nécessité rationnelle. C'est ainsi que se produit la déshumanisation de l'art, conséquence naturelle de l'essai arbitraire de rationaliser un mécanisme fondamentalement issu de la sensibilité.

Dans un art appliqué comme l'architecture, l'essai de rationnalisation semble plus réalisable que dans les autres formes d'art et le premier aspect enthousiasmant de cette tendance a été la division de l'art de construire en deux parties : l'une, technique, dépendant de l'ingénieur, l'autre, plastique, qui demeure entre les mains de l'architecte. Cependant, cette deuxième partie elle-même a souffert de l'extension des théories rationalistes : fonctionnalisme, modulation et tous moyens destinés à éviter à l'architecte la pénible tâche de penser dans l'impondérable.

En ce qui concerne la part de l'ingénieur, il fut beaucoup plus facile d'oublier l'arbitraire des abstractions pour appliquer le procédé mathématique à la représentation idéale du comportement complexe des matériaux et pour créer de bonne foi un formulaire utilisé pour le calcul des structures et constituant une science dite exacte. Cependant, nous devrions toujours avoir à l'esprit l'imprécision caractéristique du procédé constructif et comparer l'inévitable erreur qui résulte parfois de la trop facile exactitude du procédé mathématique, erreur qui se produit sous l'action des charges incertaines de travail. Mais l'instrument est si limpide et beau, telle est la satisfaction de l'esprit, qu'il apparaît impossible de renoncer à les employer et même de douter de bonne foi de l'exactitude des hypothèses de base.

De plus, ces procédés ont force de loi. Ils sont incorporés implicitement et explicitement dans les codes et règlements de la construction, sans lesquels il est pratiquement impossible de faire accepter une structure et de la construire si les dessins ne sont pas accompagnés d'un important cortège de calculs mathématiques et de formules compliquées. Et c'est cela qui a contribué à élever et à rendre pratiquement infranchissable la barrière qui sépare les diverses branches de la profession. L'architecte, accablé par l'apparence imposante du temple scientifique érigé pour les seuls initiés en calculs de structure, ne tente même pas de s'informer des principes de base relativement simples. Il convient ici de différencier aussi nettement le dessin du calcul, que la synthèse créatrice de l'analyse investigatrice.

Bien que ces processus puissent se fondre et se compléter dans un même esprit, la création n'est jamais le fruit immédiat d'une investigation analytique.

La méthode scientifique consiste à extraire de la réalité confuse l'élément essentiel du problème en le dépouillant de tout ce qui est considéré comme accessoire pour le réduire à son essence. Ortega y Gasset a écrit : « La mission de la Science est d'extraire l'essentiel de l'univers ; cette mission est dévolue à l'intelligence ».

L'art, synthèse créatrice qui se développe dans le subconscient, opère avec toutes ses abstractions, conduit à de nouvelles visions de formes et de structures, évolution naturelle vers de nouveaux chemins offerts à l'investigation.

Par contre, dans la méthode quantitative, l'orgueilleux instrument analytique, épris de lui-même comme Narcisse, oublie son rôle auxiliaire et se considère comme une fin en soi élaborant de plus en plus vite d'interminables et injustifiables théories. Ces belles formules empêchent d'avoir une idée générale des problèmes, du fait qu'elles conduisent à se perdre en investigations.

Dans le domaine propre à l'ingénieur de structure (et le processus est analogue pour d'autres disciplines) l'on parvient à la situation paradoxale d'hypothèses simplifiées qui, en principe, doivent aider à exprimer une idée de la distribution des efforts à l'intérieur de la structure, mais qui servent à compliquer les choses et à rendre inaccessibles, aux non initiés, les secrets d'un jeu arbitraire.

De plus, comme les édifices sont devenus plus complexes et requièrent un plus grand nombre d'installations, chacun se confine dans sa spécialité et l'architecte se trouve dans l'impossibilité appa-

UNE SEULE CONSCIENCE POUR L'ŒUVRE A CRÉER

rente de les dominer toutes ; il essaie de conserver ses antiques privilèges en adoptant le rôle de coordinateur, de chef d'orchestre ! Mais ce simulacre n'est pas valable ; à moins, que l'on renonce à considérer l'architecture comme un art, on ne peut confondre création avec interprétation et exécution, car la création artistique (pour une symphonie comme pour une œuvre architecturale) est toujours le résultat d'une élaboration individuelle et subjective.

Il est incontestable que cet acte individuel de synthèse créatrice est rendu extrêmement compliqué par l'attitude d'opposition systématique tenue par un groupe de spécialistes qui essaient de défendre à tout prix leur position.

Bien que l'énorme privilège dont jouit l'analyse mathématique, base et complément de la méthode quantitative, permet à l'observation superficielle de s'inscrire dans l'évolution rapide de la technologie, il est encourageant d'observer l'apparition de certaines prises de conscience collective, entre autres l'idée qu'une des causes principales de la crise et du déséquilibre que traverse le monde, réside justement dans l'hypertrophie de la technique. Dans le naufrage d'une civilisation technologique, alors que le nombre n'a plus rien à offrir, nous jetons un regard angoissé vers la philosophie trop dépréciée.

La parole, l'idée pure nous apparaît comme l'unique planche de salut « Au commencement était le Verbe » disent les Ecritures. L'ampleur de la crise actuelle aura pour conséquence la découverte d'un principe fondamental, restituant aux diverses formes de la pensée, leur hiérarchie naturelle qui orientera le monde vers une nouvelle évolution.

Dans les problèmes de l'Architecture, mot dont il est bon de rappeler son sens complet : « Art et Technique » où investigations, créations et évaluations correspondent au processus d'élaboration, il est évident que la fonction créatrice occupe une place hiérarchiquement plus importante puisque, par définition, elle suggère et rend possible l'évolution continue du phénomène vital. Cette fonction créatrice ne peut s'effectuer normalement sans l'apport des deux autres facteurs complémentaires : science et technique. Le conflit actuel est la conséquence de l'attitude injustifiée et vaniteuse adoptée par les activités scientifiques et techniques, dont l'hermétisme hautain rend difficile et, en bien des cas, empêche totalement le flot d'informations de nourrir et de vivifier l'esprit créateur.

Dans le domaine de l'architecture, ce réveil de la conscience collective se révèle dans l'enthousiasme que rencontrent des manifestations isolées où l'unité de pensée apparaît dans l'œuvre même ; celle-ci étant réalisée soit par des ingénieurs qui, exceptionnellement, possèdent une sensibilité esthétique, soit par des architectes qui abandonnant une position strictement fonctionnaliste, s'ouvrent péniblement une voie dans la jungle de la science structurale, cherchant de nouvelles réponses, aptes à résoudre les problèmes plastiques, fonctionnels et constructifs.

C'est dans ce sens seulement que je comprends la collaboration entre architectes et ingénieurs et, bien que le domaine de l'architecture soit très vaste et complexe, il m'apparaît nécessaire, pour éviter toute confusion, de convenir de certaines conditions préalables. Je crois qu'on ne saurait appeler collaboration, l'intervention d'un ingénieur qui calcule la structure d'un édifice, car son rôle est alors secondaire : il se limite, en effet, à prêter ses services à l'architecte et à l'aider à réaliser une structure que, lui, ingénieur, n'a pas conçue.

Pour la plupart des réalisations, le préjudice causé par la mutuelle méconnaissance des propositions et des parts respectives est à l'origine des résultats obtenus, souvent lamentables. Le plus triste demeure l'architecte éminent qui essaie de dessiner des structures originales et d'une expression audacieuse au prix de pathétiques efforts, car il ne possède pas pleinement les connaissances de base nécessaires à une telle tâche. L'ingénieur qui se voit alors confier des croquis sommaires, ne définissant que la forme géométrique de la structure, n'a pas eu l'occasion d'exprimer son opinion dès la première étape du projet. C'est alors que commence une lutte plus ou moins sourde entre les deux parties : l'une, cherchant à sauvegarder le parti original, l'autre, s'attachant aux possibilités constructives et, très souvent, c'est l'introduction nécessaire de modifications qui altère et déforme l'idée première.

Cet essai de coopération entre spécialistes profondément différenciés se transforme ensuite en un combat inégal, en discussions impossibles, puisque les antagonistes emploient des armes et des arguments différents qui conduisent à l'inévitable résultat d'une structure illogique, allant à l'encontre de toute économie, sans répondre à la conception originale. Cette façon limitée d'envisager la collaboration est impossible à poursuivre entre des spécialistes qui n'ont pas une conscience commune du but à atteindre. Il ne peut y avoir de dialogue lorsque l'on parle des langues différentes ; il ne peut y avoir non plus de possibilités créatrices par ce procédé douteux qui subdivise, en étapes successives pensées par différentes personnes, l'acte individuel d'imagination créative. Ceci exige que les conditions de cette création soient équilibrées dans le mental d'un seul homme, ce qui implique que l'architecte soit également ingénieur (ou l'ingénieur architecte) ou bien dans l'unité de langage de deux hommes différents, unis dans la même conscience de l'œuvre à créer.

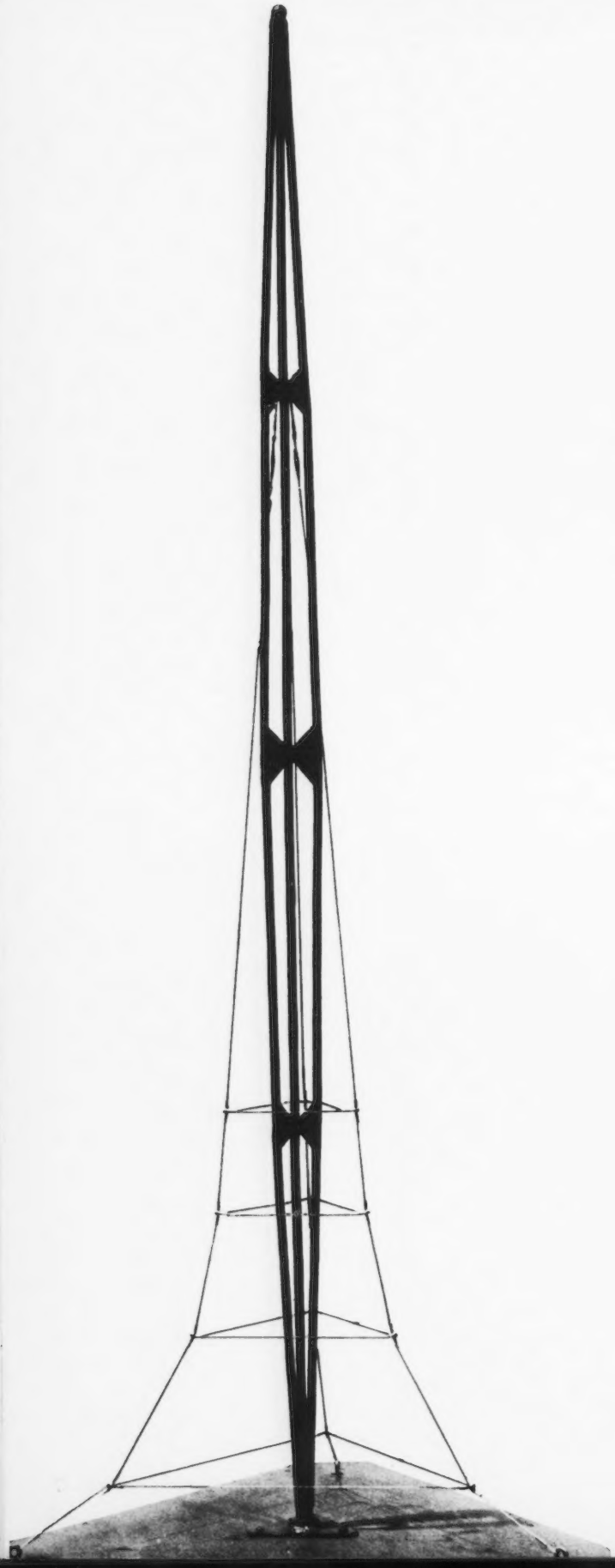
Or, ce langage n'existe pas ; il pourrait, éventuellement, être fondé par les Nations Unies si elles s'attachaient à ce problème valable pour toutes les diverses activités humaines ; il pourrait être issu de l'anglais à condition d'en normaliser l'orthographe et la prononciation et d'en unifier le système de mesures. En effet, qui peut aujourd'hui prendre connaissance du flot d'informations techniques et scientifiques paraissant dans toutes les langues ? Si ce flot continue au rythme actuel pendant cent ans, le poids du papier nécessaire sera probablement supérieur à celui de la planète où nous vivons.

Ma propre expérience dans le domaine limité auquel je consacre tous mes efforts depuis bien des années, m'a appris que l'essentiel d'une quelconque spécialité peut être réduit à quelques préceptes clairs et faciles à assimiler.

Si l'on parvenait à clarifier cette jungle scientifique, on pourrait entrevoir la possibilité de découvrir un nombre croissant d'individus capables d'acquérir une culture vraiment générale, qu'il est pratiquement impossible d'atteindre aujourd'hui. Et parmi ces derniers, il s'en révélerait de particulièrement qualifiés, aptes à accomplir pleinement la mission fondamentale de créateurs et nous n'aurions plus à discuter l'impossible collaboration dans la création artistique.

NOUVELLES COMBINAISONS STRUCTURALES

PAR ROBERT LE RICOLAIS



Relativement récent, l'Institut de Recherches Architecturales de l'Université de Pensylvanie s'est proposé d'explorer quelques combinaisons structurales nouvelles à partir de matériaux bien connus ou d'autres plus récents comme les matières plastiques, l'epoxy et les résines.

Contrairement à l'attitude généralement adoptée, aucun but spécifique n'est fixé, nous nous soucions relativement peu de l'utilisation finale des éléments auxquels nous nous intéressons. Le but plus général est de vérifier les propriétés statiques ou dynamiques de tel ou tel assemblage, qui pour des raisons particulières nous paraissent conduire à des résultats valables.

Le vocabulaire classique des structures a beaucoup moins d'intérêt pour nous que les principes de base dont celles-ci découlent. Notre proposition générale est d'adapter à des ensembles nouveaux des technologies anciennes ; par exemple, il n'est nullement intéressant pour nous d'effectuer des analyses statiques sur des Paraboloides Hyperboliques, mais plutôt d'étendre certaines de leurs propriétés à des cas beaucoup plus généraux, de distinguer et de comprendre les caractéristiques fondamentales résultant d'une ou de plusieurs courbures.

Plus important que l'analyse de telle ou telle réalisation moderne se pose aussi le problème de la Forme, qu'il s'agisse de formes rencontrées dans la Nature ou de celles que l'on découvre par l'étude des Films de savon.

C'est pourquoi la première étape demandée à nos étudiants gradués est de procéder dans un ordre logique à une série d'expérimentations sur films, et, de s'entraîner à discerner les configurations fondamentales et à distinguer le caractère « Invariant » de celles-ci. Quelques considérations élémentaires de Topologie forment aussi la base de cet enseignement. Il est indispensable de connaître ce dont on parle et, de ce fait, les éléments fondamentaux de l'espace en vue d'en former des groupes ordonnés. L'identification de ces éléments, leur définition numérique et éventuellement leur permutation développe un nouveau sens spatial de combinaisons, infiniment plus riche que celui basé sur un simple enregistrement physique de la forme. Au lieu d'une conception statique de celle-ci, il doit se dégager une notion plus fluide de configurations, à la recherche de nouveaux équilibres.

C'est dans cet esprit que différentes maquettes utilisant le principe des systèmes dits « réactifs » ont été étudiées. Le but évident de celles-ci est de contrôler automatiquement les déformations. Autrement dit, d'introduire dans les structures la notion de « Feed-Back ».

Comme le laissaient prévoir quelques lignes publiées en septembre dans cette revue, une classe nouvelle de structures a découlé des travaux poursuivis. A défaut d'une terminologie plus convenable, cette catégorie de structures a été définie par les initiales F.P.R. c'est-à-dire Polygones Funiculaires de Révolution.

Sans entrer trop dans les détails, nous définissons ces systèmes comme formés de membranes uniques ou multiples prétendues dans un cadre rigide, avec la possibilité de régler la tension au moyen de la pression d'un fluide. L'introduction de ces systèmes a fait l'objet de divers brevets.

La première maquette à l'échelle de 1/100 a été celle d'un édifice appelé « Cosmorama » aux fins de simuler un voyage spatial pour 40.000 spectateurs. Il s'agit d'une sphère creuse de 50 mètres de rayon entourée d'une série de disques annulaires plats. Les câbles sont supportés par un système d'arcs fermés à deux degrés de courbure.

Pour des applications spéciales une deuxième maquette a été aussi réalisée, il s'agit d'une sphère avec six anneaux horizontaux. Dans une telle structure le poids mort apparaît approximativement comme 1/200 du poids total.

Que peut-on espérer de ces recherches ?

Pour répondre à cette question deux points préliminaires doivent être mis en évidence.

— l'importance à donner à des considérations topologiques résultant de la mise en œuvre de systèmes dits « à haute connectivité » ou autrement dit à un système utilisant un nombre élevé de membres redondants. Par relation nous faisons allusion à des chaînes multiplement connectées, agissant « en faisceaux fibrés ». L'introduction de câbles à haute limite élastique, conjointement à l'utilisation de systèmes réactifs permet l'établissement facile de surfaces dites à minima, bien trop coûteuses pour être obtenues au moyen de la technique à revêtements travaillant.

— l'emploi généralisé de membranes à surface minima précontraintes permet d'absorber des contraintes énormes, à noter également la faculté sélective pour les dimensions des pièces comprimées.

Des allègements révolutionnaires sont les conséquences résultant des paragraphes précédents et il convient de faire ressortir celles non moins révolutionnaires sur la liberté de la forme résultant de la mise en œuvre de ces systèmes par rapport à la camisole de force imposée jusqu'à présent par les profils linéaires en usage dans la construction métallique.

De grands espoirs architecturaux peuvent être fondés sur une telle conception beaucoup plus compatible avec la vie organique que celle des « Boîtes rigides » honnies par F.L. Wright.

En résumé, qu'il s'agisse de problèmes spatiaux, de ponts à longues portées, de constructions aéronautiques ou autres, ou bien d'unités d'habitation capables d'abriter un million de personnes, de tels systèmes semblent qualifiés pour répondre aux besoins de notre époque, avec mise en œuvre, selon une technologie appropriée, des matériaux de haute qualité élaborés aujourd'hui.

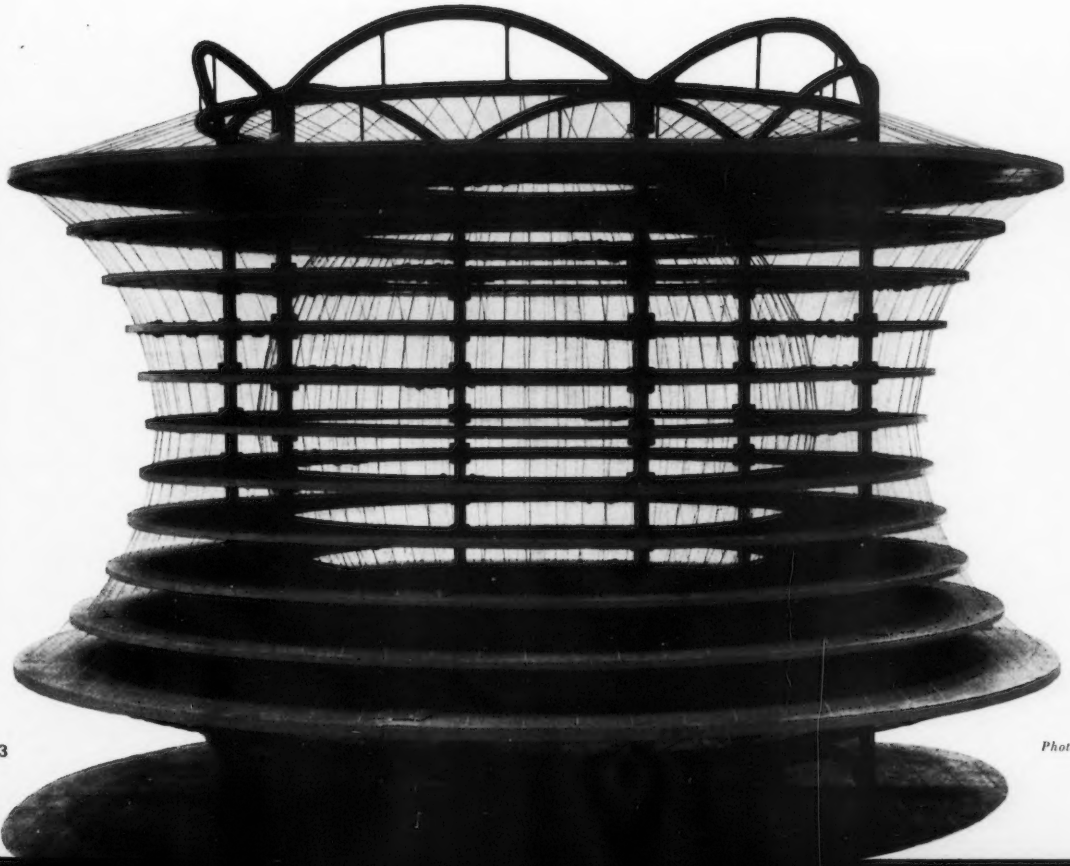
Voir dans « A.A. » n° 91-92, septembre 1960, l'article précédemment écrit par R. Le Ricolais « Propos au sujet d'une architecture spatiale ».

1. Maquette d'une antenne destinée à un système réactif non figuré sur le document. 2. Maquette d'un « sphero-vector » composé de six anneaux supportés par des câbles tendus. 3. Maquette du « Cosmorama » établie au 1/100. La hauteur prévue est de 30 étages. On notera que l'espace entre deux disques correspond à trois étages. Des vérins hydrauliques sont placés au départ des colonnes verticales comprenant les ascenseurs. La surface totale des planchers est d'environ 100.000 m². 4. Maquette d'une structure à double courbure convexe en paraboloïde de révolution.

2

« Vaine me semble toute science, non issue de l'expérience. Mère de toute certitude ».

Léonard de Vinci



3

Photos G. Pohl.

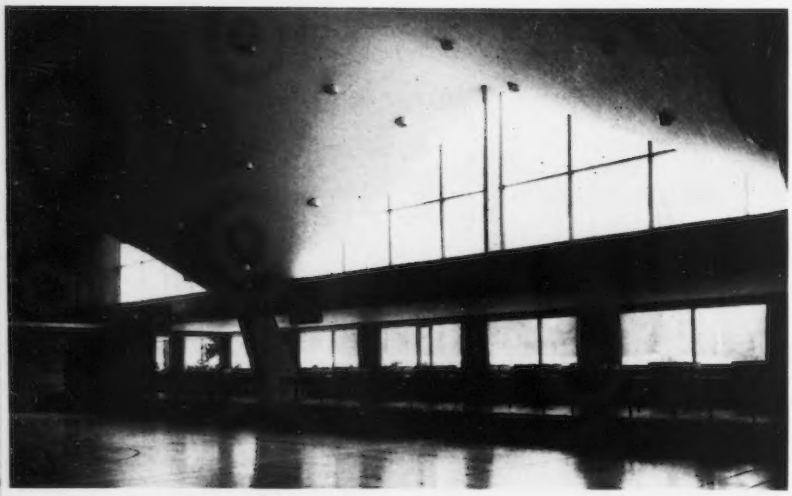
4

COLLABORATION ARCHITECTE-INGÉNIEUR ?

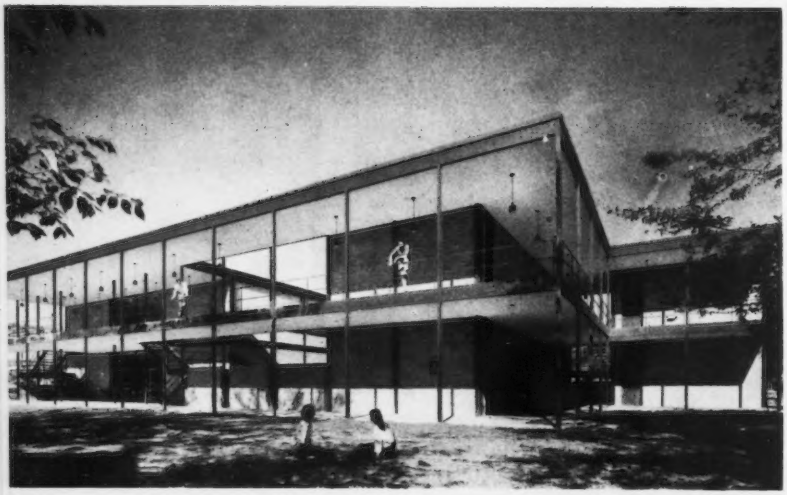
Photo G. Maya.

† Eduardo Torroja, ingénieur d'une grande culture, enseignait à Madrid que l'architecture est en même temps : fonction, plastique et structure. Dans cet esprit, il avait fondé l' « Association Internationale des structures en coques » qui avait groupé, en pleine communion de pensée, les constructeurs d'avant-garde de tous les pays du monde. Torroja n'est plus..., mais son enseignement subsiste et l'on y trouve encore les sources de l'imagination créatrice.

8. Elément constructif expérimental élaboré par Torroja à Cortillares, Espagne, 1959.



1 Photo P. Ingerso.



2 Photo F. Lotz Miller.

3 Photo L. Checkman.

1. Coques en paraboloïdes : Ecole à Tapiola - J. Jarvi, architecte.
2 et 3. Philip Johnson fait appel, dans un cas, à la rigueur déliée du métal et, dans l'autre, aux possibilités de moulage du béton. (2.) Classes, Université à Houston, Texas, 1957. 3. Centre Lincoln à New York, 1961.)
4, 5 et 6. La forme d'une coque se prête à la couverture d'un auditorium comme à celle d'un marché. 4 et 5. Auditorium à Hambourg - Prof. Hermks, architecte. 6. Centre commercial à Kanohe, Hawaï, 1955 - Bradshaw, Wimberley et Cook, architectes. 7. Etudes, 1953-1956 - Caminos, Gallo, et Guarnieri, arch.

L'Architecture d'Aujourd'hui n'a pas craint d'aborder ce problème et ce numéro est une réponse à certains Architectes persuadés que l'Ingénieur n'est qu'un calculateur, comme à certains Ingénieurs convaincus que l'Architecte n'est qu'un décorateur.

Sans doute, ces opinions à priori sont-elles souvent exactes et nombre d'Ingénieurs de par leur formation, leur esprit d'analyse, les routines de leur métier, restent-ils ce que l'Ecole les a formés généralement : des calculateurs.

Albert a raison dans ce cas d'écrire :

« Le rôle de l'Ingénieur de structure, à moins qu'il ne soit véritable Architecte, consiste surtout à transformer en hypothèses les propositions imaginatives de l'Architecte. »

Mais certains ingénieurs peuvent dire aussi et à juste raison :

« Le rôle de l'Architecte, à moins qu'il ne soit un véritable Ingénieur, consiste surtout à transformer en expressions plastiques les propositions imaginatives de l'Ingénieur ? »

Une phrase a fait récemment scandale parmi les Architectes. Une revue d'Architecture française a publié dernièrement un numéro spécial sur l'un des plus puissants bureaux d'études de France.

L'un des articles suggérait que la collaboration de l'Ingénieur et de l'Architecte pouvait fort bien se concrétiser dans un bureau d'études, à l'intérieur même de ce bureau car il était concevable que des architectes puissent faire partie d'une telle équipe.

Dans une lettre adressée au Ministre de l'Education Nationale le 24 octobre dernier, les présidents des syndicats professionnels d'architectes et le président de l'Ordre assuraient que la profession admettait fort bien qu'à « côté des collaborateurs courants les agences d'architecture comptent parmi leur personnel des ingénieurs ou des techniciens travaillant à plein temps », ou bien que des tâches particulières soient confiées à des Conseils techniques « qui, en réalité, sont aussi des collaborateurs ».

Ainsi, la « collaboration Architecte-Ingénieur », n'est-elle, dans ces textes, envisagée généralement que comme la dépendance de l'un par rapport à l'autre. En avons-nous à ce point oublié qu'une véritable collaboration est un travail en commun, c'est-à-dire une association.

Sans doute, la loi interdit-elle en France à l'Architecte et à l'Ingénieur de s'associer. Qui aura le courage de demander l'abrogation de cette loi sera l'artisan véritable d'une collaboration dont il n'est parlé généralement que pour l'écarter en fait.

Il existe des « Architectes » salariés dans les bureaux d'études, mais sans doute ni un Le Corbusier ni un Mies Van der Rohe. Comme il est aussi des « Ingénieurs » salariés dans des agences d'architecture, mais certainement ni un Nervi ni un Candela.

D'autre part, est-ce si contraire à la dignité de la personne humaine d'être salariée ? Nombre de maîtres d'œuvre, au moyen âge, s'en satisfaisaient fort bien quand ils n'étaient pas eux-mêmes « entrepreneurs ». Ils étaient alors cependant architectes ou ingénieurs suivant qu'ils s'occupaient d'architecture civile, religieuse ou militaire, et l'architecte était alors ingénieur ou l'ingénieur architecte.

Bien sûr tout a changé, l'Architecte ne veut plus être Ingénieur et l'Ingénieur-conseil comme l'Architecte exerce une profession « libérale » ; ils n'admettent absolument pas d'être au service l'un de l'autre. Ils se font même un code d'honneur qui leur interdit d'être « entrepreneurs du bâtiment ». Ce sont des penseurs, ils n'exécutent pas !

Nervi dans son article insiste cependant sur le fait que les dessins de l'Architecte ne sont pas plus de l'Architecture, que les schémas de stabilité de l'Ingénieur ni que les moyens du Constructeur. Selon lui, l'œuvre architecturale a pour auteur ces trois éléments. En effet, le sculpteur n'est pas celui qui fait le dessin d'une sculpture, celui qui a seulement « pensé l'œuvre », c'est aussi celui qui, connaissant tel ou tel matériau et ses qualités, exécute ce qu'il a pensé : le sculpteur est en même temps « architecte, ingénieur et réalisateur ». Et pourtant son but est ici vraiment de représenter une idée, de la concrétiser. Le but ultime de l'architecture est beaucoup plus complexe.

Comment alors être d'accord avec Reidy lorsqu'il affirme que « la structure est un moyen de réaliser une idée ». Ne confond-il pas structure et sculpture.

Je vois mal un architecte du XII° siècle ayant soudain « l'idée de créer le style gothique » et ses dessins terminés, faisant appel à un « ingénieur de structure » pour réaliser cette idée.

C'est pourtant bien ainsi qu'Albert l'entend « l'Ingénieur de structure n'attaque son problème que lorsque l'Architecte a depuis longtemps commencé à penser l'ensemble des siens ».

Les structures ne sont-elles vraiment que des moyens de matérialisation de l'idée architecturale ? L'Ingénieur de structure n'est-il que l'exécutant des volontés imaginatives de l'Architecte ?

Si cela était, nous en serions toujours au style des civilisations de Sumer, c'est-à-dire à des formes données, à cette époque et reprises quels que soient les matériaux ou les techniques utilisés. Et l'on peut très bien imiter des solives de bois en béton ou en matière plastique. C'est du reste toujours ainsi qu'un nouveau matériau est utilisé : dans le cadre des formes découlant d'une technique ancienne.

Même pour un nouvel objet, l'homme est incapable d'imaginer **immédiatement** la forme utile adéquate :

Le premier wagon de chemin de fer était la copie d'une diligence.

Le premier avion était un oiseau ou un cerf volant.

La première voiture automobile était un tilbury avec ses porte-fouets et la place du cocher.

La première fusée pour le voyage autour de la lune était un obus.

La première utilisation du plastique dans le bâtiment fut l'imitation d'un lambris bois.

Lorsqu'un nouveau matériau ou une nouvelle technique de construction fait son apparition, l'un et l'autre sont d'abord utilisés effectivement comme moyen de réaliser une idée formelle découlant de l'emploi d'un matériau ancien.

Or, ces matériaux ont des qualités nouvelles, celles-ci sont découvertes par les Ingénieurs, utilisées d'abord par les Ingénieurs. L'habitude des formes anciennes veut que la forme nouvelle soit « laide ».

Sans doute est-il exact que les architectes aient introduit dans le bâtiment l'emploi du métal et du béton armé, mais après que des ingénieurs en aient fait apparaître les qualités plastiques. Faut-il citer Eiffel, Maillard, Graham, Bell, Perret, Freyssinet ?

Il ne suffit pas de dire ensuite que ces Ingénieurs étaient au fond de « véritables architectes » ou même d'en agréer quelques-uns d'entre eux en les opposant aux autres. Ce n'est pas l'homme qui compte, ni le nom, ni le titre, ni les privilèges que peuvent assurer un ordre corporatif quelconque, mais bien l'imagination créatrice.

Car l'Architecture, comme le disait Sonrel « est un état avant d'être un métier ». Ce ne devrait pas être un métier.

Mais alors, la collaboration entre l'Architecte et l'Ingénieur n'est plus possible. Si l'un est esprit de synthèse, de culture et d'harmonie ; si l'autre est systématisation de l'analyse et spécialisation unidirectionnelle, où se trouve le point de rencontre ?

La revendication de l'un est l'humanisme, la tendance naturelle de l'autre est la technocratie. Voici deux pôles qui s'opposent et doivent cependant s'allier.

L'Architecte se croit libre de ses choix et pense l'Ingénieur esclave de la matière.

Comme l'exprime fort bien Candela, l'Ingénieur a créé un monde mathématique de formules qui n'ont de valeurs que celles que l'on veut bien leur donner. En fait, le $\frac{pl^2}{8}$ n'a pas plus de réalité que les modules de Vitruve. Ils expriment tous les deux un langage de « proportions » simplifiées. Ce sont des moyens de mesure. Et l'Architecte n'est ni plus ni moins libre de ses choix que l'Ingénieur.

Qu'il me soit permis ici de citer quelques mots de Viollet-le-Duc :

« Ce n'est pas nous qui faisons dévier les arts de notre époque, c'est notre époque qui nous entraîne... car la vie de l'homme n'est pas assez longue pour permettre à l'Architecte d'embrasser un ensemble de travaux, soit intellectuels, soit matériels ; l'Architecte n'est et ne peut être qu'une partie d'un tout ; il commence ce que d'autres achèvent ou termine ce que d'autres ont commencé ; il ne saurait donc travailler dans l'isolement, car son œuvre ne lui appartient pas en propre, comme le tableau au peintre, le poème au poète ».

Viollet le Duc ne pensait-il pas aussi à l'Ingénieur en écrivant ces lignes ? Pour lui les mots Architecte et Ingénieur n'avaient-ils pas la même signification ? Ne ressort-il pas une profonde leçon de modestie de ce texte ?

Les structures ne sont pas plus l'Architecture que seulement une partie de ses moyens.

On a pu dire que l'instrument de musique n'était pas la Musique en omettant qu'un instrument nouveau ou un ensemble d'instruments ont été à la base de telle ou telle forme de musique avant d'en être le moyen. Comme toute structure nouvelle fonde une nouvelle architecture, avant d'en devenir l'un des moyens.

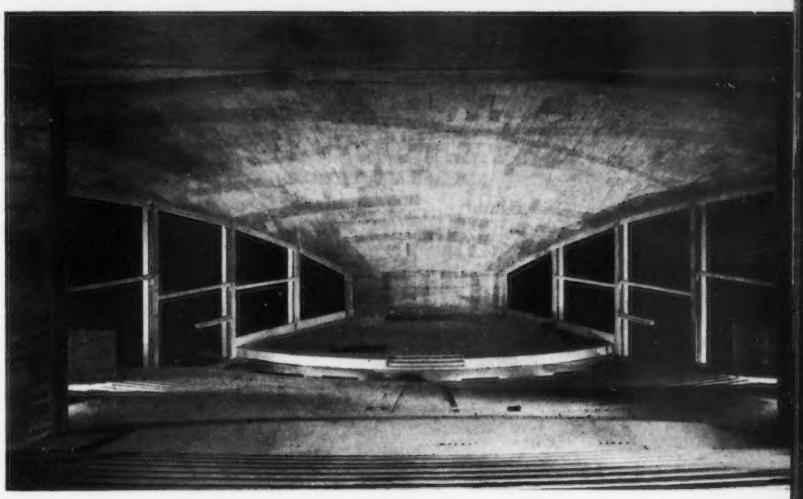
Je crois que ce numéro peut conduire à la compréhension d'une telle dialectique, car il est ici particulièrement visible que l'on ne peut dissocier certaines parties de l'œuvre : telle du ressort de l'ingénieur, telle autre du domaine de l'architecte.

En séparant la structure de la forme, la conception de l'exécution, il n'y a plus d'unité et par conséquent plus d'architecture véritable.

R. SARGER.

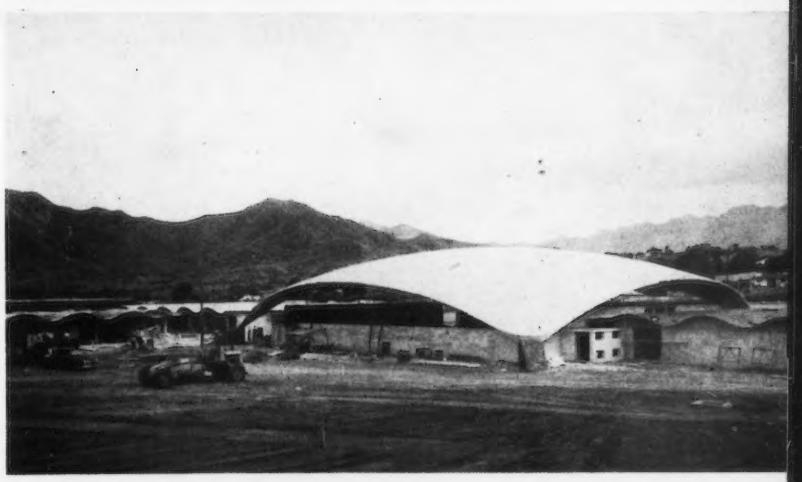
4

5



Photos E. Scheel.

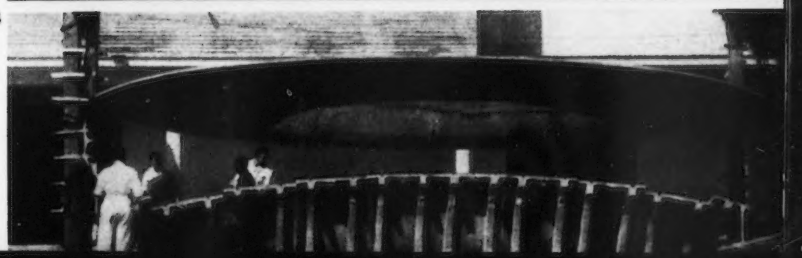
6



Documents revue « Bauen + Wohnen ».

7

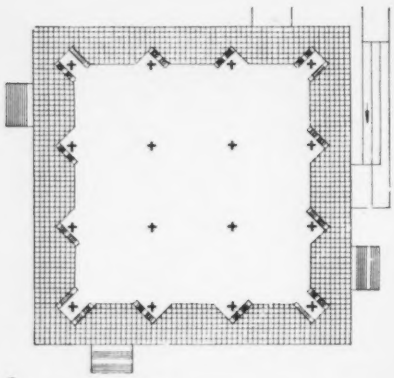
8



PALAIS DU TRAVAIL A TURIN

PIER LUIGI ET ANTOINE NERVI ARCHITECTES ET INGÉNIEURS

En juillet 1959, le Comité « Italia 61 » lançait un concours sur invitations avec offre globale et forfaitaire pour la réalisation d'un bâtiment destiné à abriter le siège de l'Exposition Internationale du Travail. Les conditions de base définissaient les données d'un problème architectural, économique et constructif tout à fait exceptionnel.



A

En haut de page : Vue aérienne du bâtiment montrant bien le parti urbanistique et le parti architectural.

Ci-contre : Détail intérieur au niveau principal.

En page de droite : Vue de nuit. On notera que la structure intérieure est totalement visible à l'extérieur.

A. Plan au niveau de la première galerie.

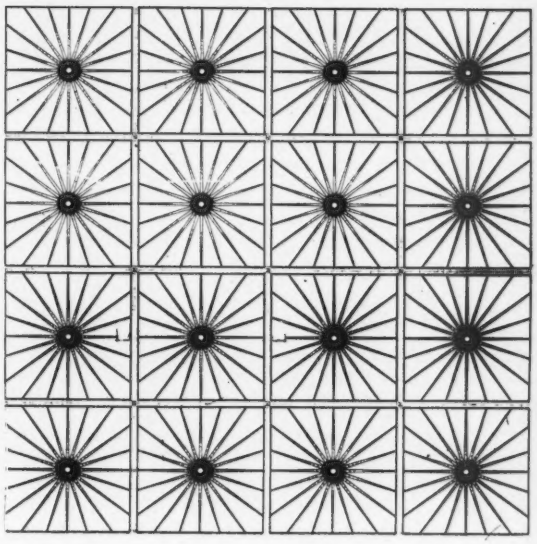
B. Plan du plafond du niveau principal.

C. Coupe sur une série de piliers champignons.

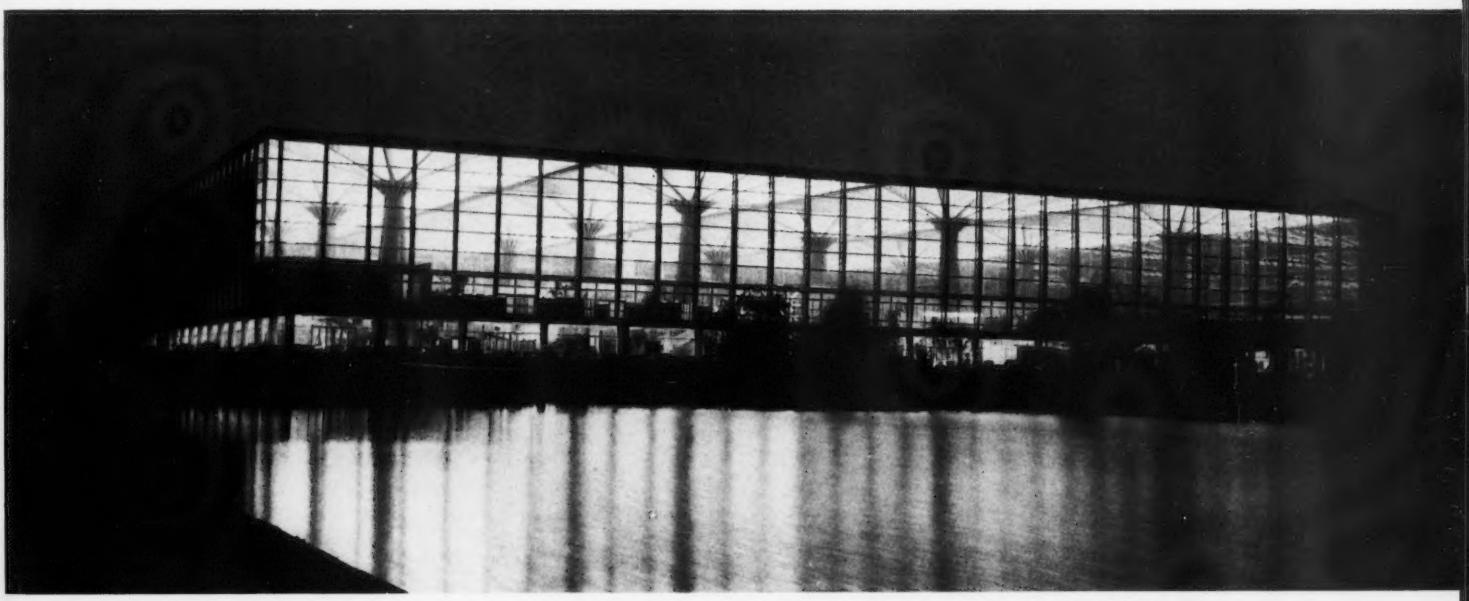
L'ampleur des dimensions imposées (surface couverte de 25.000 m² et 45.000 m² de planchers d'exposition) ; la souplesse d'utilisation requise (transformation ultérieure du bâtiment en centre de formation professionnelle) ; enfin, les délais très courts impartis pour la réalisation, formaient un ensemble d'exigences si diverses, voire contradictoires, qu'il apparut aux lauréats, au départ des études, presque impossible de les résoudre en totalité.

L'idée directrice du projet présenté par le bureau d'études Nervi résidait dans la recherche d'une solution basée sur l'emploi de la préfabrication et aussi sur la progression constante du point de vue constructif permettant de démarrer les travaux de finition et le montage des vitrages périphériques au fur et à mesure de l'achèvement du gros-œuvre.

C'est pourquoi, renonçant à une couverture faite d'une seule pièce, les architectes adoptèrent le principe de champignons indépendants ; c'est pourquoi aussi ils préférèrent une structure en acier à la solution béton primitivement choisie, tout en conservant les schémas et dimensions prévus.



B



Le bâtiment est entièrement vitré sur ses quatre façades, deux d'entre elles (ouest et sud) étant protégées par des brise-soleil.

Trois niveaux ont été prévus pour les expositions et le public accède au niveau intermédiaire où ont été aménagés : bar, café, hôtel de jour et bureaux de direction, par trois grands escaliers et un passage, de plain-pied avec la rue.

La couverture se compose de seize dalles-champignons sur plan carré de 40 m de côté à structure métallique. Chaque champignon est soutenu par un seul pilier central en béton armé haut de 20 m.

D'importants problèmes techniques ont été posés par leur réalisation comme pour les deux planchers du rez-de-chaussée et celui du sous-sol (voir pages suivantes).

L'ingénieur Gino Covre a étudié la structure en acier dont l'exécution a été confiée à la société Antonio Badon de Lecco.

Pour l'ensemble des travaux, le bureau technique et, en particulier, l'ingénieur Mario Nervi mirent au point un programme de travail précis et complet qui fut scrupuleusement respecté.

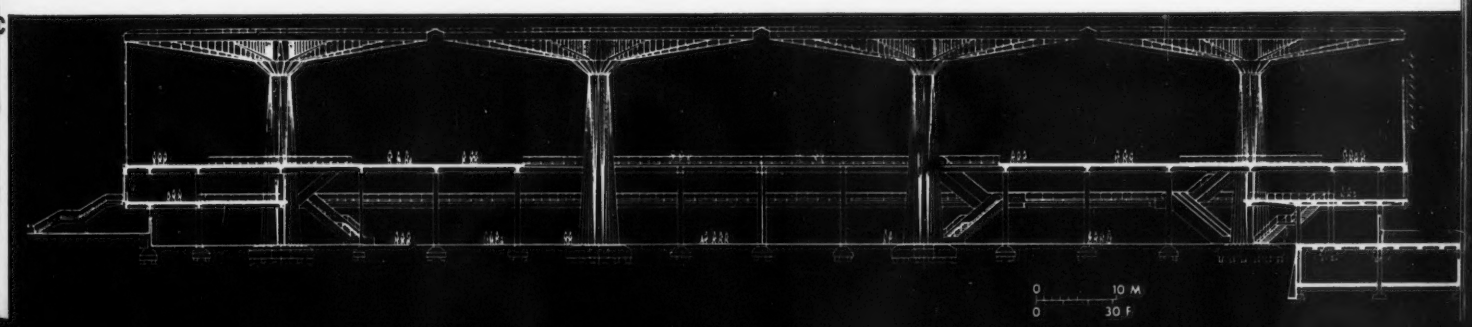
Par ailleurs, tous les éléments tels que : vitrages, sols, escalators, sanitaires et autres services ont été confiés à l'ingénieur Luigi Ravelli.

La construction du Palais, commencée par le tracé des fondations le 1er février 1960, fut achevée le 31 décembre de la même année.

Le montant définitif des travaux correspondait exactement à celui du contrat.

Pour cette réalisation, P.L. Nervi insiste sur les aspects techniques et objectifs et surtout sur la concordance entre prévisions et résultat final ; trop souvent, en effet, des éléments aussi fondamentaux en égard à la validité de n'importe quel programme de bâtiment sont négligés et considérés comme des éléments secondaires.

C



1

Compte tenu de leur hauteur exceptionnelle (20 m) et des caractéristiques particulières de leurs parements extérieurs (surfaces gauches de raccordement entre la section circulaire du sommet et la section cruciforme de la base) le problème constructif des piliers a été difficile à résoudre. Les coffrages devaient être très robustes, d'une part pour résister aux pressions statiques exercées lors du bétonnage, d'autre part pour être réutilisés successivement.

Ces coffrages sont réalisés au moyen de six éléments verticaux chacun de ces éléments étant décomposé en quatre parties. La structure de chaque tronçon de coffrage est constituée par des profilés métalliques assemblés par boulons. La forme en bois, est ensuite réalisée par un double lit de planches. Le lit intérieur, en contact avec le béton, est composé de planches de largeur variable.

La subdivision de la forme en tronçons s'est avérée très utile, car il a été ainsi possible d'obtenir des éléments relativement légers et le décoffrage a été effectué très facilement. Le cycle de bétonnage des piliers a été de dix jours.

Un autre problème intéressant a été celui du bétonnage des deux planchers en béton armé, au rez-de-chaussée (7.000 m²) et à la cote 231.40 (10.000 m²). Le temps disponible pour le bétonnage de ces planchers était très limité et, de plus, étroitement lié aux programmes de pose de la couverture métallique ; en particulier, le plancher haut des caves devait précéder la pose de la couverture, tandis que celui à la cote 231.40 devait la suivre immédiatement.

Le plancher haut du sous-sol, prévu pour une surcharge de 2.000 kg/m² (trame de 10 × 10), a été réalisé au moyen de poutres préfabriquées de 10 m de portée, avec 1,66 m d'entr'axes, appuyées sur des poutres principales coulées en place. Les poutres secondaires sont reliées entre elles par des dalles également préfabriquées de 10 cm d'épaisseur.

Les poutres préfabriquées, pesant 3.000 kg, ont été mises en œuvre au moyen d'une grue sur roues « Ormig », tandis que la pose des dalles, pesant 700 kg chacune, a été exécutée au moyen de grues à tour.

2

PALAIS DU TRAVAIL A TURIN

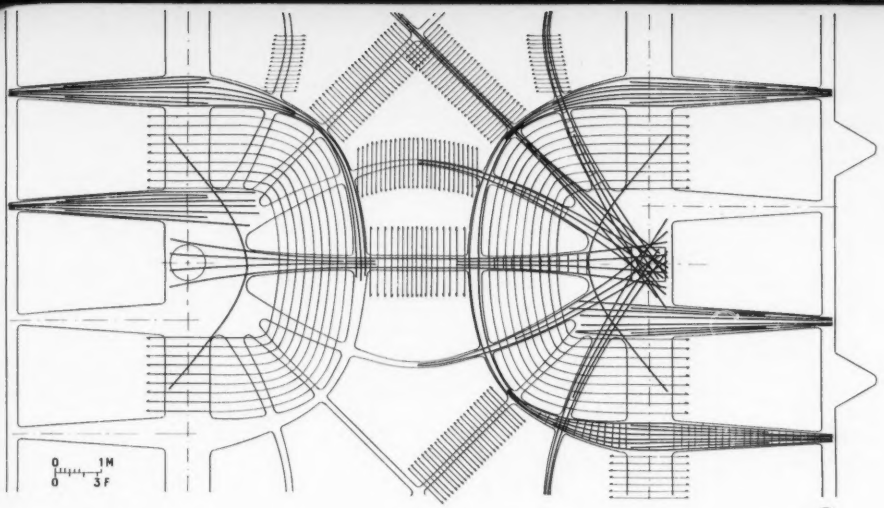
A

0 10 M
0 30 F

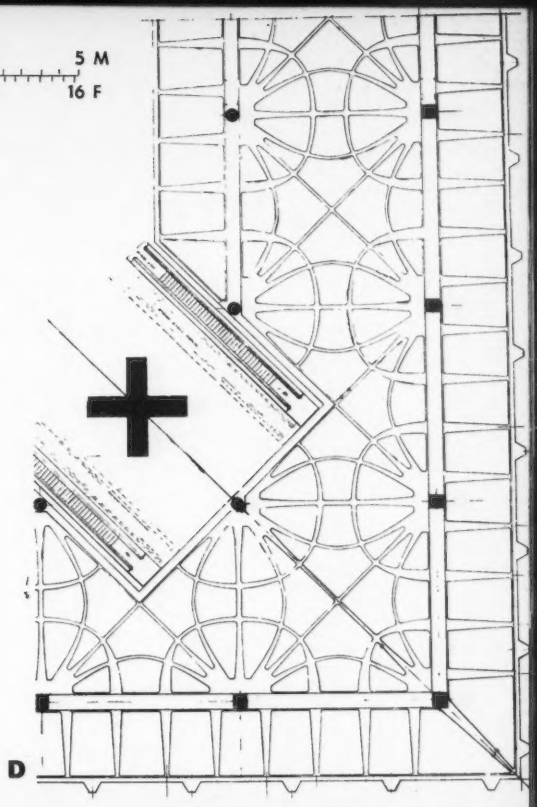
B

A. Coupe sur un pilier-champignon. B. Coupe et plan sur la structure intérieure du corps principal d'un pilier. C. Détail de ferraillage du plancher au rez-de-chaussée. D. Détail de ce plancher.

3



C



D

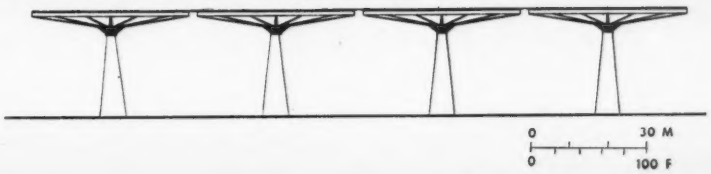
Le plancher à la cote 231.40, prévu pour une surcharge de 400 kg/m², était constitué d'une partie centrale de 10 m de portée et de deux consoles latérales de 4 m.

Pour la construction de ce plancher, il a été utilisé des coffrages préfabriqués, constitués par des éléments métalliques raidis par une paroi en béton et particulièrement étudiés pour suivre la courbe des nervures de la travée centrale.

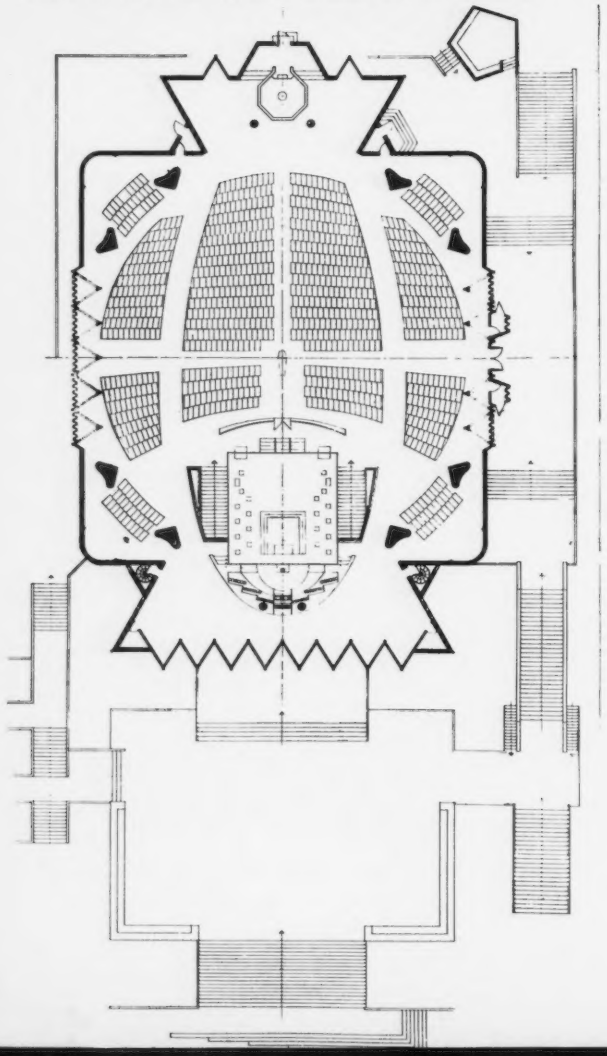
Ces éléments, montés sur des cintres mobiles, permettaient après décoffrage le déplacement rapide d'une travée complète jusqu'à sa nouvelle position où le coulage allait être exécuté. En outre, ce système permet des structures brutes de décoffrage, parfaitement lisses et finies, n'exigeant aucun enduit ultérieur.

3

1. Détail du niveau inférieur dont le plafond a été étudié pour supporter les charges du niveau principal. 2. Montage sur le chantier de deux piliers-champignons hauts de 20 m, réalisés au moyen d'une ossature intérieure en acier avec revêtement en éléments préfabriqués de béton. 3. Quelques jours avant l'inauguration du bâtiment, on procède à l'aménagement des stands d'exposition.



Cette basilique a été réalisée avec le concours de deux artistes : H. Martin Granel pour les vitraux et J. Chauffrey pour la composition en blanc et gris des revêtements en mosaïque de verre.
D'autres artistes seront appelés à collaborer à cette réalisation.



BASILIQUE D'ALGER

P. HERBE ET J. LE COUTEUR ARCHITECTES

R. SARGER INGÉNIEUR POUR LA STRUCTURE

J. BERNHART INGÉNIEUR FOUR L'ACOUSTIOUE A SALOMON INGÉN:EUR POUR L'ELECTRICITE

Le parti architectural de cette église est justifié par les principales considérations suivantes :

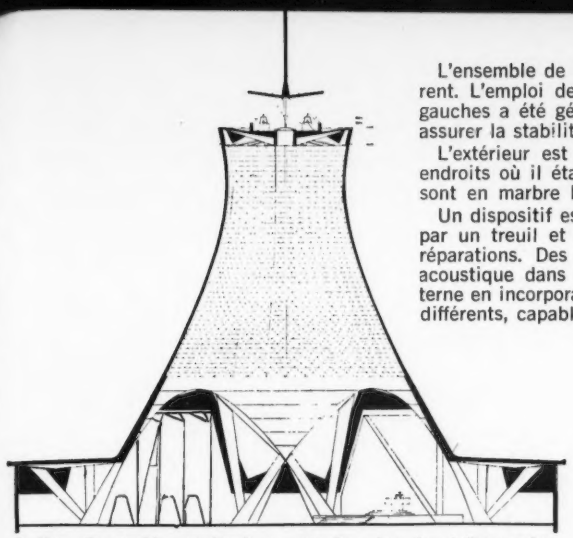
Il s'agit d'une église votive comme le Sacré-Cœur de Montmartre et la silhouette a paru aux architectes, répondre à ce caractère.

La pente générale du terrain a permis d'importants sous-sols, sur deux niveaux, en établissant le niveau de la nef au point haut, le chevet de l'église se trouvant du côté du parvis, avec accès de part et d'autre de l'autel et un accès latéral par un grand escalier extérieur.

L'importance des immeubles entourant l'église justifiait la tour-lanterne, élevée, capable d'émerger au-dessus du quartier.

La mauvaise qualité du sol à cet endroit a nécessité des pieux fondés à 18 et 20 mètres de profondeur.

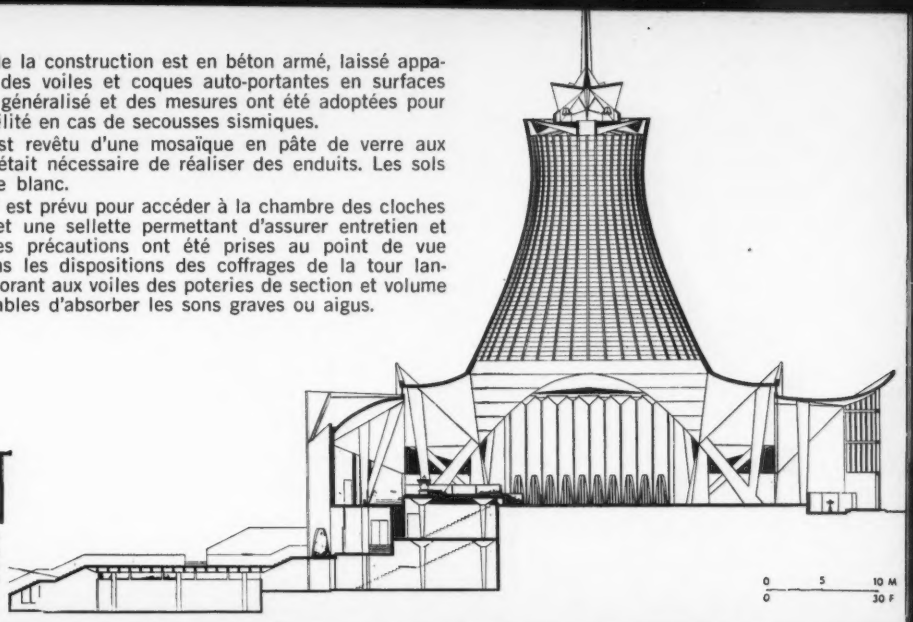
L'étude de structure a été guidée par la volonté de porter sur 8 points, groupés 2 par 2, l'ensemble de la couverture et de la tour-lanterne. Entre les parois et la couverture, des vitraux, d'une technique nouvelle, assureront la fermeture de l'église, tout en laissant la libre dilatation des éléments.



L'ensemble de la construction est en béton armé, laissé apparent. L'emploi des voiles et coques auto-portantes en surfaces gauches a été généralisé et des mesures ont été adoptées pour assurer la stabilité en cas de secousses sismiques.

L'extérieur est revêtu d'une mosaïque en pâte de verre aux endroits où il était nécessaire de réaliser des enduits. Les sols sont en marbre blanc.

Un dispositif est prévu pour accéder à la chambre des cloches par un treuil et une sellette permettant d'assurer entretien et réparations. Des précautions ont été prises au point de vue acoustique dans les dispositions des coffrages de la tour lanterne en incorporant aux voiles des poteries de section et volume différents, capables d'absorber les sons graves ou aigus.



1. Vue d'ensemble montrant, au premier plan, la station-service dont la démolition permettra la réalisation du parvis. 2. Rosaces de la tour lanterne ; les rugosités des parois sont obtenues par un jeu de coffrages et améliorent en même temps l'acoustique de l'édifice. 3. Vue vers l'entrée latérale.

La construction se compose essentiellement d'un hyperboloïde de révolution coulé dans un coffrage grimpant spécial, d'une ceinture de voiles gauches formant la couverture des bas-côtés de la nef et dont chaque surface est un paraboloïde hyperbolique, et, enfin, de murs extérieurs conçus comme des paravents indépendants auto-portants.

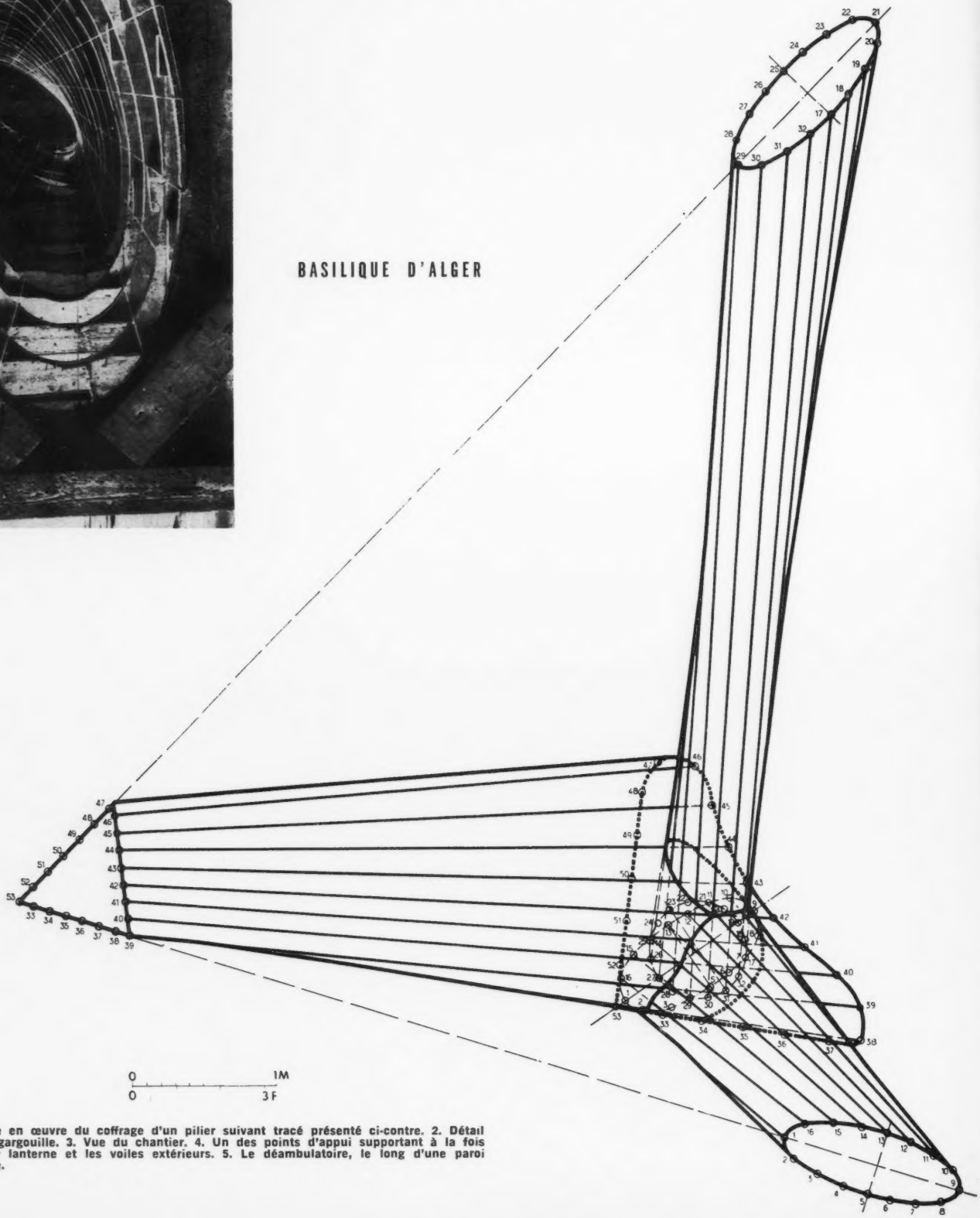
Les paraboloïdes sont bordés par des rives qui s'appuient sur des mâts en béton armé inclinés, ayant une base commune avec les poteaux supportant les arcs d'appui. L'épaisseur de ces voiles est de 10 cm.

L'hyperboloïde est éminemment stable de par sa forme. Les quatre arcs qui le découpent à sa base se prolongent jusqu'au sol par 8 poteaux inclinés, de section variable. Ces poteaux se rejoignent deux par deux en tête sur les quatre points d'appui de la tour.

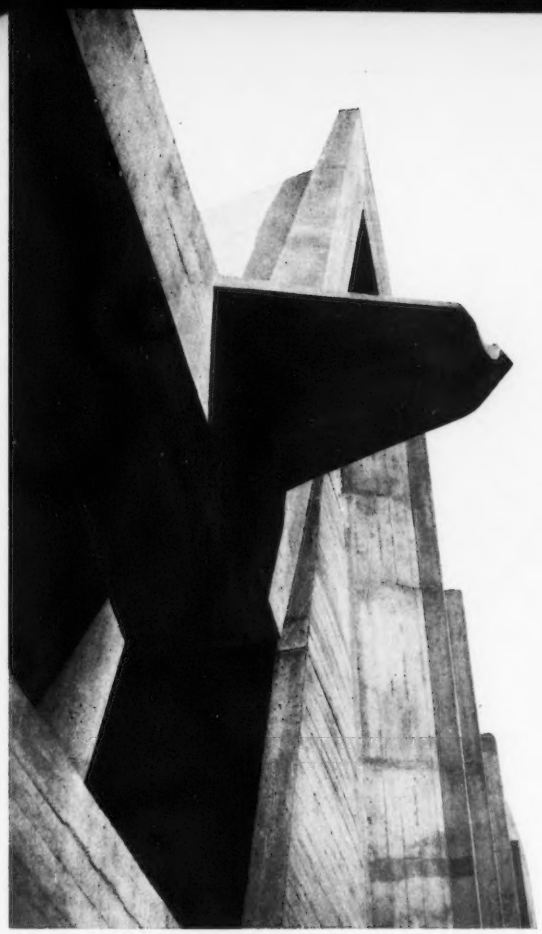
Chacun des huits poteaux a une base commune avec les mâts inclinés des voiles extérieurs. Ils forment donc huit tripodes, deux fois symétriques dans la nef. Ces tripodes traversent les sous-sols sous forme de colonnes massives de 1,50 m de diamètre.

1

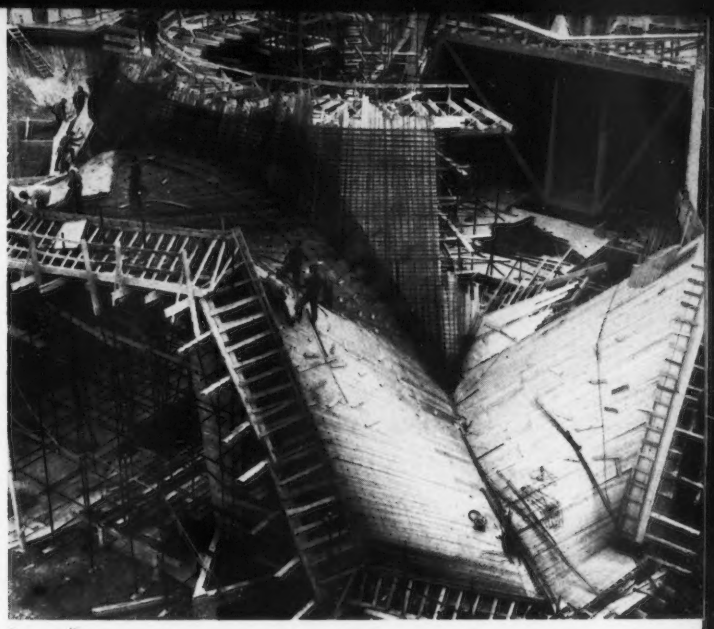
BASILIQUE D'ALGER



1. Mise en œuvre du coffrage d'un pilier suivant tracé présenté ci-contre. 2. Détail d'une gargouille. 3. Vue du chantier. 4. Un des points d'appui supportant à la fois la tour lanterne et les voiles extérieurs. 5. Le déambulatoire, le long d'une paroi latérale.



2



3

Les colonnes évasées en tête sont fondées à 20 m de profondeur sur la couche de grès stable par des groupes de pieux Franki.

Chaque tête de colonne est reliée par une longrine capable d'absorber tous les moments de renversements latéraux. Deux colonnes voisines sont de plus triangulées dans le plan horizontal par deux autres longrines. Au sommet du triangle ainsi formé, un pieu moulé absorbe les efforts ou soulèvements dus aux séismes.

Les quatre triangles de stabilité sont reliés en leur sommet par quatre tirants formant un carré.

Cet ensemble, puissamment ferraillé, est quasi indéformable et l'on peut affirmer que le coefficient de sécurité exceptionnellement élevé ne pourrait se révéler insuffisant que sous l'effet d'un séisme d'une ampleur actuellement imprévisible.

4

5

Photos Leni Iselin.

1 FÉLIX CANDELA

CHAPELLE A CUERNAVACA

GUILLERMO ROSSELL ET MANUEL DE LA ROSA ARCHITECTES

2 Dans l'histoire des formes de l'architecture moderne, Félix Candela apparaît comme un pionnier. Son œuvre s'étend du Pavillon des rayons cosmiques de la Cité Universitaire de Mexico réalisé en 1950, à ses constructions les plus récentes. Nombre d'entre elles ont fait l'objet de publications dans l'une ou l'autre de nos Revues (1).

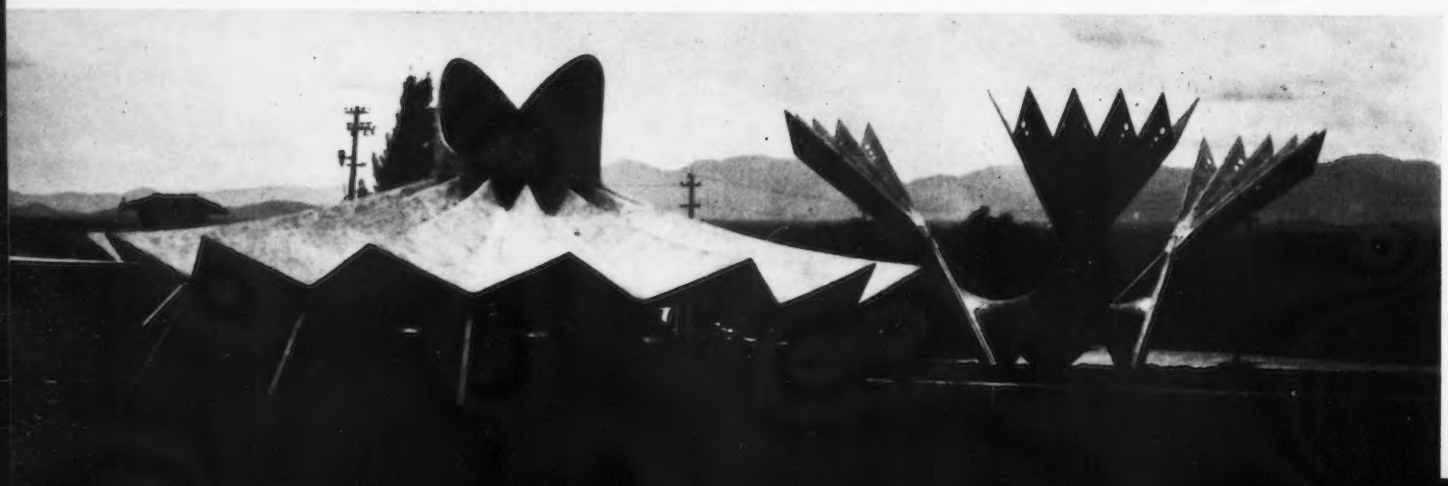
Dans son ouvrage, « Mexicos Modern Architecture » (Architecture Moderne au Mexique), Irving Myers écrivait déjà en 1952 : « Il existe au Mexique de nombreuses méthodes de construction en béton. La plus ingénieuse et la plus satisfaisante au point de vue esthétique, entre les mains d'un « designer » de talent, est celle employée par l'architecte Félix Candela. Utilisant des possibilités structurales du béton armé dont on n'a pas encore tiré parti, il a développé un système de couverture en voiles minces qui sont plus économiques que les couvertures traditionnelles et plus faciles à réaliser. »

(1) Voir « A.A. » n° 64, Structures, mars 1956 ; n°s 91-92, Panorama 1960, novembre 1960 ; n° 95, Industrie, mai 1961. — Voir « Aujourd hui », n° 13, juin 1957 ; n° 23, septembre 1959.

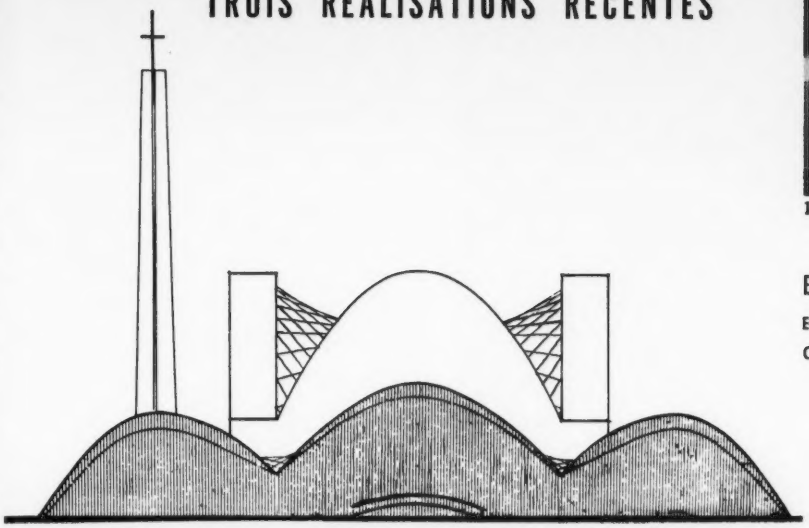
1. La structure seule de la chapelle est terminée.
2. Détail de la chapelle, vue opposée.

ABRI ET SIGNAL POUR LA PLACE DE LOS ABANICOS A CUERNAVACA

Le signal, haut de 10,5 m et large de 23 m, se déploie selon trois éventails pour lesquels le béton est traité selon le principe du papier plié. La structure se compose de trois paraboloïdes hyperboliques. Les bases des éventails sont maintenues par des tirants en acier.



TROIS RÉALISATIONS RÉCENTES



1

EGLISE SAN ANTONIO DE LAS HUERTAS

ENRIQUE DE LA MORA Y PALOMAR ET FERNANDO LOPEZ ARCHITECTES
CARMONA ARCHITECTE ASSISTANT

2

Documents Revue Calli.

La grande nef de l'Eglise San Antonio est couverte par trois voûtes d'arêtes en paraboloïdes hyperboliques. L'éclairement est obtenu au moyen de baies en forme d'arcs paraboliques ménagés à l'intersection des voûtes et dans les murs pignons et le long pan.

La crypte est très surbaissée.

L'ensemble est composé sur un plan traditionnel et couvert par un système constructif résultant d'une volonté d'économie.

Il est intéressant de rappeler ici ce qu'écrivait Félix Candela au moment où cet ouvrage était en chantier : « On oublie généralement que le paraboloïde est issu d'un pur raisonnement fonctionnel et économique... Il connaît une grande faveur auprès de l'architecte qui le voit comme une nouvelle et passionnante recherche de forme... »

1. Crypte. 2. Vue intérieure de la nef.

AVANT PROJET POUR

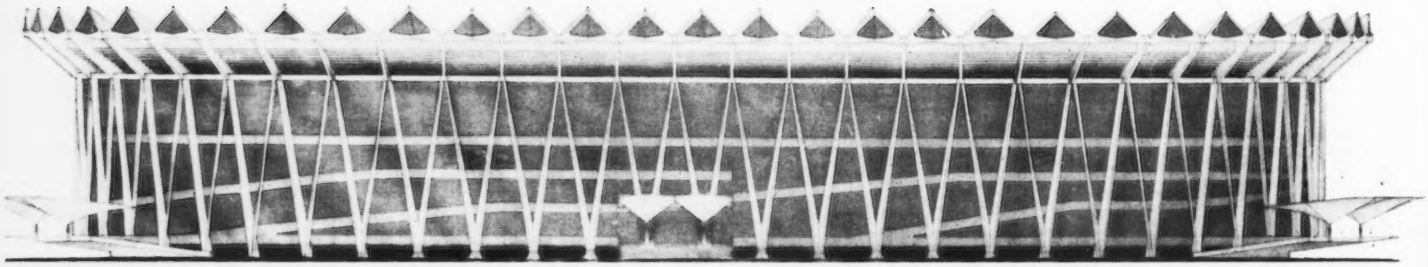
FÉLIX CANDELA ARCHITECTE

Peut-être est-il utile de rappeler aussi que Candela, architecte et ingénieur, dirige comme Nervi, sa propre entreprise de construction, la Société anonyme « Cubiertas Ala » à Mexico.

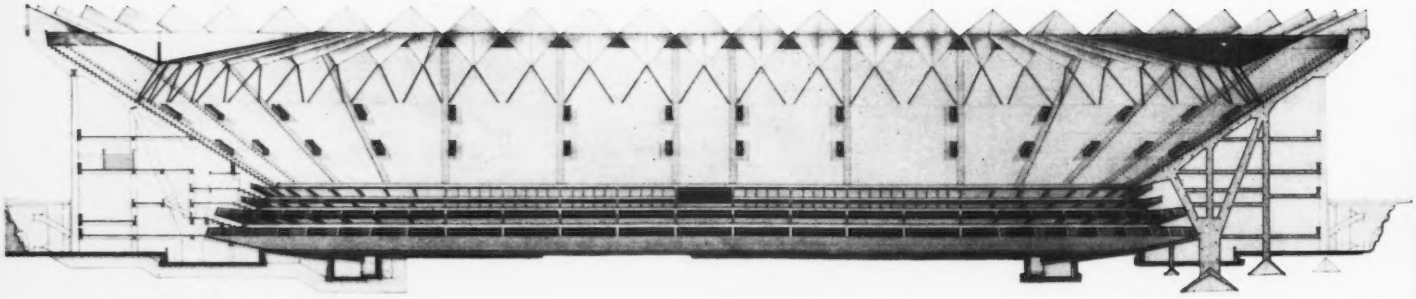
Cette union de l'esprit plastique, technique et constructif en une seule main, permet la recherche, la création et la réalisation, synthèse que l'architecte revendique parfois pour lui seul, alors qu'il n'en a pas les moyens.

Cependant, on le sait, Candela travaille rarement seul. La composition même, le parti architectural font l'objet d'un dialogue avec l'architecte-maître d'œuvre et ses assistants. Mais les architectes s'adressent à Candela non seulement parce qu'il peut calculer l'ouvrage et le réaliser, mais surtout parce qu'ils savent trouver en lui l'esprit de création nécessaire à l'éclosion de l'œuvre.

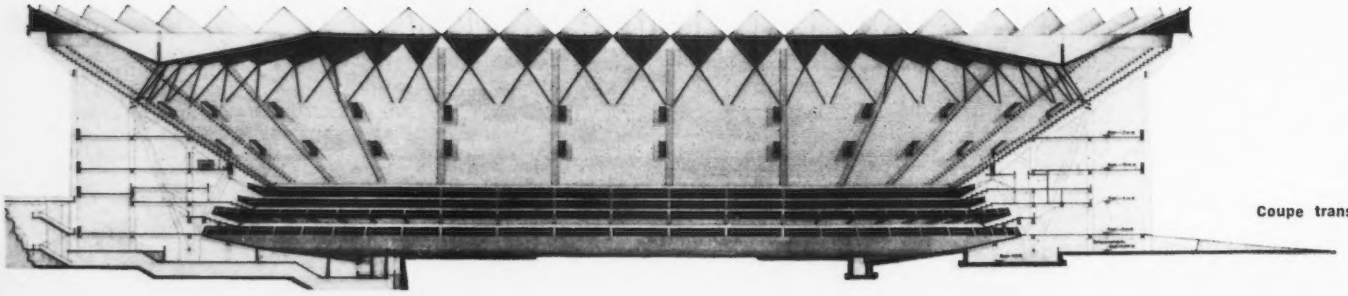
Pourtant, Candela lui-même s'étonne de l'engouement excessif porté aux coques minces en paroboloïdes hyperboliques. Il écrit : « Le paraboloïde hyperbolique n'a pas échappé au climat du sensationnel, son utilisation dans quelques bâtiments caractérisés par leur expression plastique exceptionnelle et surprenante a contribué à encourager une sorte de



Façade principale.



Coupe longitudinale.



Coupe transversale.

UN STADE DE FOOT BALL

LUIS LA GUETTE ARCHITECTE ASSISTANT

furie collective en faveur de formes extravagantes et pseudo-structurelles. Ceci place naturellement celui dont le rôle est de calculer de telles structures dans une position ingrate. » Pour lui, ce sont essentiellement les qualités constructives des paraboloïdes hyperboliques qui comptent le plus, les qualités que recherche tout entrepreneur : la facilité, donc l'économie de la mise en œuvre.

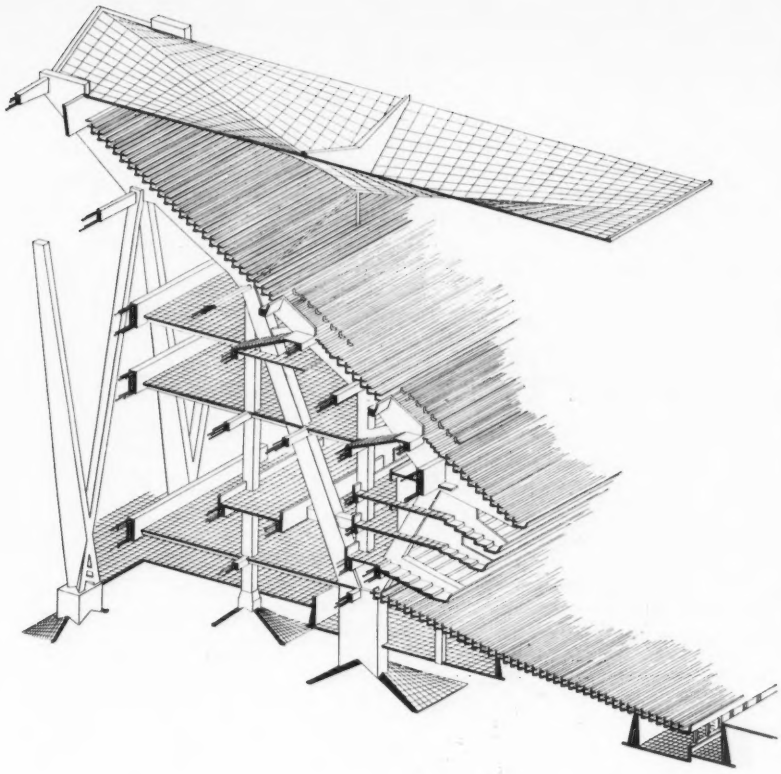
Le reste : utilisation par l'architecture d'une forme purement fonctionnelle, économique et justificative selon l'ingénieur-calculateur de la stabilité présupposée de l'ouvrage, ce reste est pour lui philosophie des relations humaines.

« Comme récompense de l'invention d'une théorie de structures, nous en arrivons à être obligés de calculer tout ce que l'on construit et de le justifier par des chiffres. »

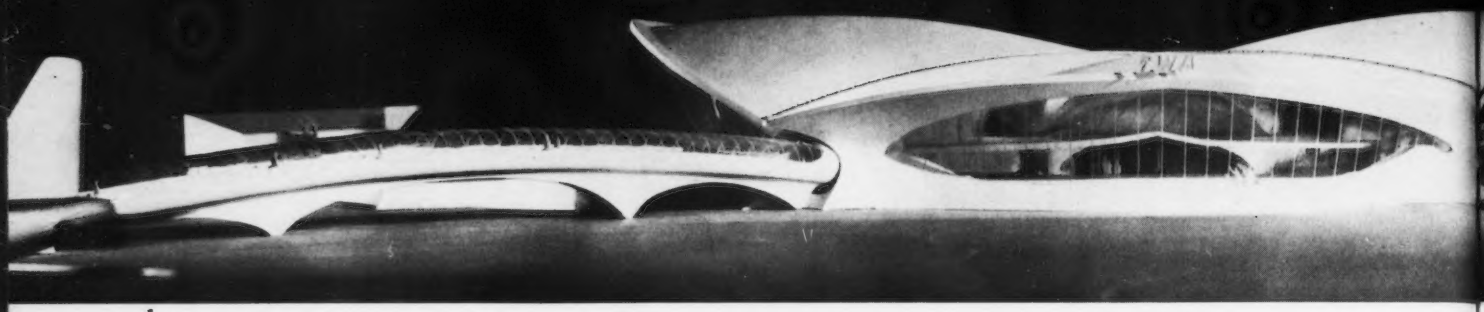
Combien d'ingénieurs ne pourraient-ils prendre à leur compte cette réflexion dernière :

« Si l'on veut dépasser le stade absurde de la législation, nous devons défendre notre audace avec un étalage formidable de figures et d'équations. »

R. S.



Perspectives du projet et schéma axonométrique de la structure.

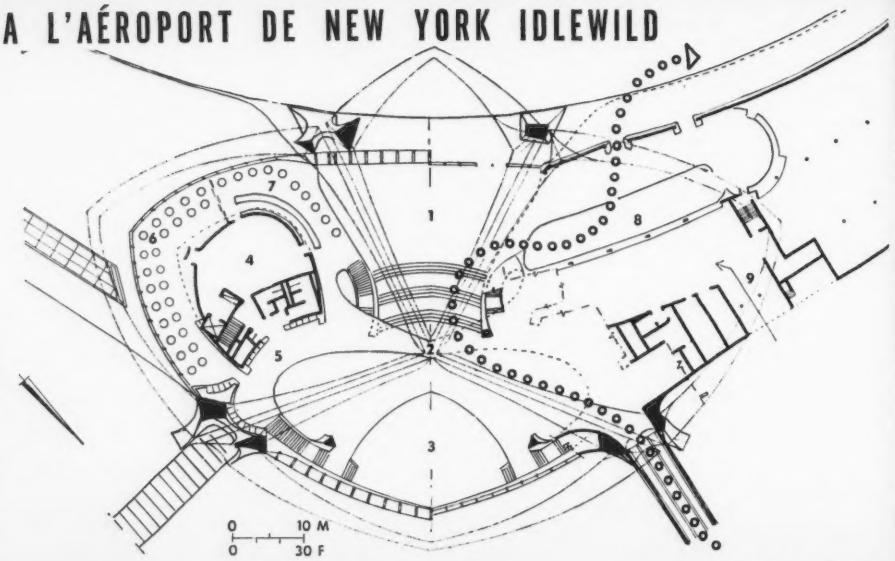


1

AÉROGARE DE LA T.W.A. A L'AÉROPORT DE NEW YORK IDLEWILD

+ EERO SAARINEN ET ASSOCIÉS ARCHITECTES

AMMANN ET WHITNEY INGÉNIEURS STRUCTURE



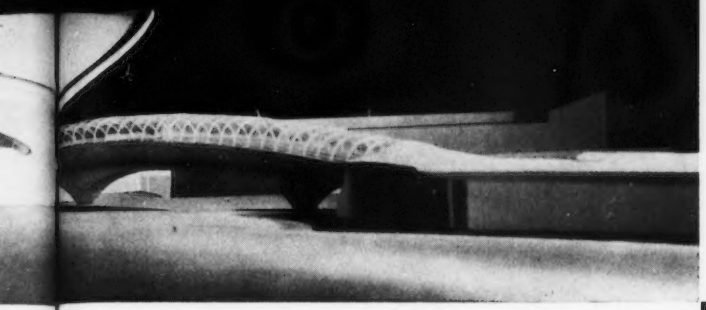
1. Maquette d'ensemble, côté pistes. 2. Vue prise de la construction basse située à l'extrémité d'une des jetées conduisant aux pistes d'envol sur le bâtiment principal en construction. 3. Les coques en voile mince se développent comme des sculptures à partir de deux points d'appui jumelés (il y en a quatre en totalité). 4. Vue de chantier, été 1961. On remarque, en partie haute, le vide laissé à l'intersection de deux coques pour un vitrage continu.

4. Plan d'ensemble : 1. Hall d'entrée. 2. Pont intérieur. 3. Salle d'attente. 4. Cuisine. 5. Balcon. 6. Restaurant. 7. Café. 8. Tapis roulant bagages. 9. Porte-bagages. 10. Plates-formes mobiles.

Le tracé en trait fin superposé au plan correspond au plan de la couverture.

3

Photos Richard Knight.



S'agit-il de formes structurales pures dérivées des coques et voiles courbes, ou n'est-ce pas plutôt une volonté plastique de recherche de tous les éléments architecturaux ? Le problème a été souvent discuté. La « fluidité » de tous ces éléments est telle qu'il est difficile d'en saisir les limites.

La structure est composée de quatre coques en voile mince de béton armé statiquement équilibrées. L'ensemble est stabilisé par les butées massives au sol. Aux lignes d'intersection des coques ont été prévus des vitrages continus assurant un éclairage zénithal.

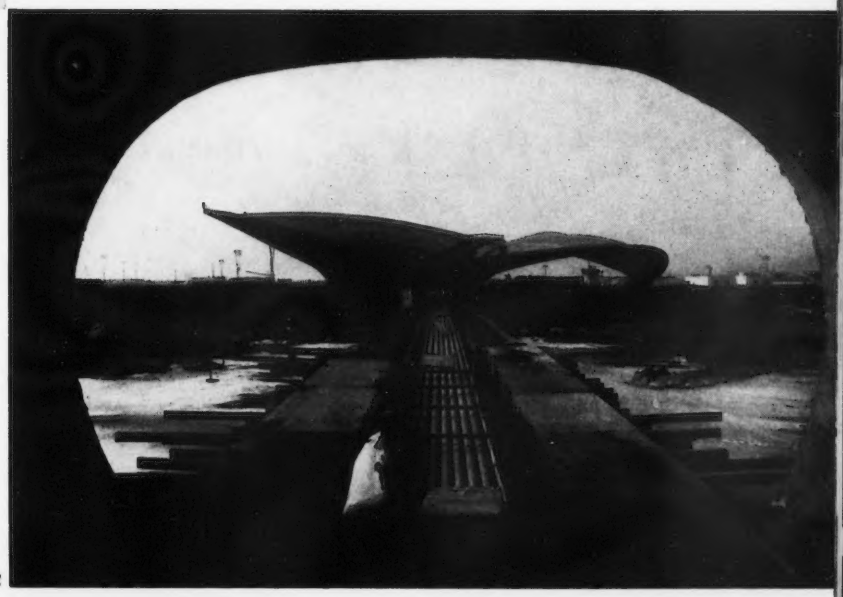
Situé à l'entrée de l'aéroport à gauche de l'aérogare centrale, le bâtiment de la T.W.A. suggère l'envol d'un oiseau géant. Le projet, élaboré dans le courant de 1957, a fait l'objet d'une publication dans notre revue (1). Le chantier évolue assez lentement, mais il est probable qu'au cours de cette année cette nouvelle aérogare sera mise en service.

11 ha environ avaient été assignés à la T.W.A. dans le cadre du plan d'ensemble de l'aéroport d'Idlewild. De part et d'autre du bâtiment, long de 95 m, se développent deux ailes basses, de 38 m chacune qui abritent différentes salles mises à la disposition des passagers et qui conduisent aux pistes d'envol.

Le bâtiment central comporte un vaste hall conçu comme une salle de spectacles, d'où l'on pourra observer les mouvements des avions sur le terrain. Au niveau supérieur seront aménagés : restaurants, cafés, bars, etc. Autour de ce hall se développeront des espaces subdivisibles au gré des besoins pour les différents services des passagers.

Les architectes ont voulu, à partir de matériaux et de systèmes structuraux de notre siècle, réaliser un bâtiment à la fois « fonctionnel, confortable et dramatique ». Ces paroles ont été prononcées par Eero Saarinen à propos de ce projet qui rompt délibérément avec tout orthogonalisme rigide.

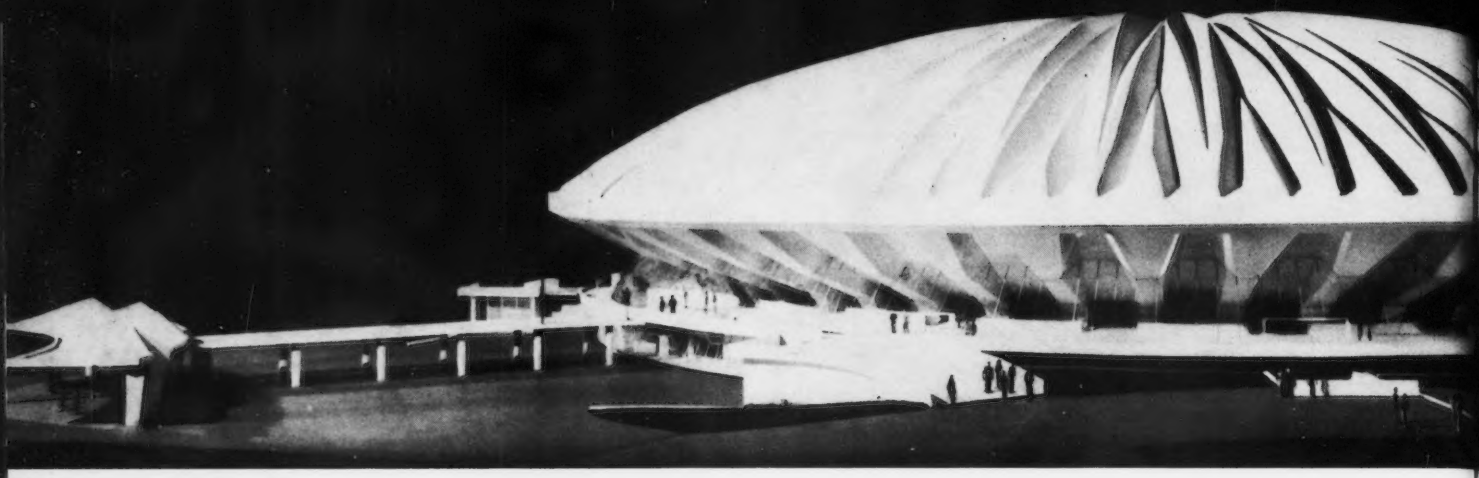
(1) Voir « A.A. », Transports et Circulations, mai 1958.



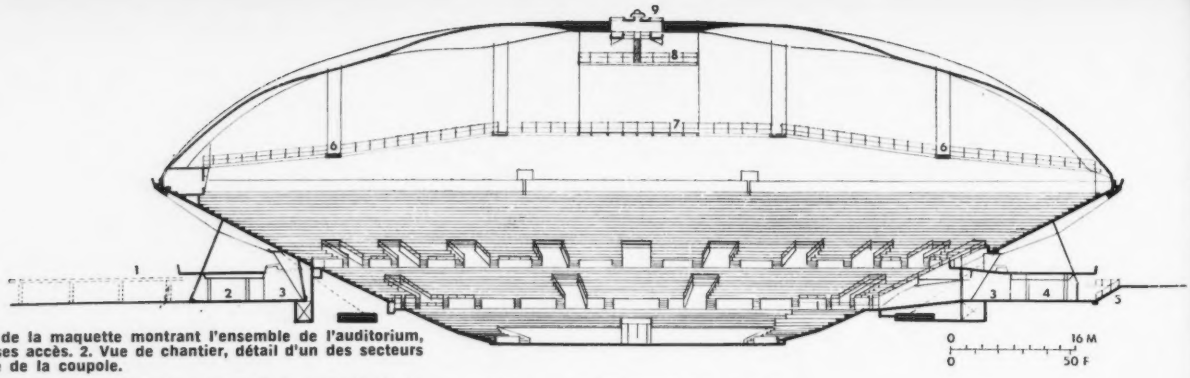
2

Knight.

4



A



1. Photographie de la maquette montrant l'ensemble de l'auditorium, sa structure et ses accès. 2. Vue de chantier, détail d'un des secteurs de la couverture de la coupole.

A. Plan au niveau principal : 1. Entrée et circulation. 2. Porte vitrée. 3. Accès à la rampe extérieure. 4. Balcon périphérique extérieur. 5. Sortie de secours.
B. Coupe ouest-est : 1. Accès au bâtiment depuis l'entrée principale en bordure de rue. 2. Hall. 3. Circulation au niveau des bureaux. 4. Bureaux. 5. Escalier extérieur. 6. Plate-forme pour les projecteurs. 7. Plate-forme suspendue. 8. Plate-forme de circulation pour l'entretien. 9. Ventilation de la scène.

B

AUDITORIUM DE L'UNIVERSITÉ D'ILLINOIS

HARRISON ET ABRAMOVITZ ARCHITECTES

AMMANN ET WHITNEY INGÉNIEURS POUR LA STRUCTURE

Cet auditorium est un bâtiment à usages multiples qui servira aussi bien aux activités de l'université qu'aux loisirs des étudiants et à des manifestations civiques de l'Etat d'Illinois ; il est situé dans la partie sud de l'ensemble à proximité du stade Mémorial.

Le terrain, sensiblement carré, est bordé par des voies de circulation sur les quatre côtés et couvre environ 15 ha. A chaque angle, sera aménagé un parking, ce qui représente en totalité la possibilité de garer 2.000 voitures. Les parkings seront séparés par des plantations et par des terrasses destinées à la promenade et à des expositions. Une voie de service est prévue au nord ; au sud, la topographie du sol facilitera la création d'un amphithéâtre en plein air. L'étude générale a porté sur la relation entre l'échelle du bâtiment et ses abords.

Le bâtiment, de plan circulaire, en forme de coupe, mesure 133 m de diamètre dans sa plus grande largeur et 19,60 m dans sa plus grande hauteur. La disposition des gradins offre, quel que soit l'angle de vue, les meilleures conditions de visibilité. 15.830 places assises ont été prévues pour les réunions sportives. Par ailleurs, un secteur cunéiforme peut être isolé au moyen d'écrans mobiles pour permettre d'obtenir une plus petite salle (4.142 places) disposant de toutes les installations nécessaires pour des représentations théâtrales ou des concerts. De plus, ont été prévus : 80 sièges permanents pour les artistes, un espace libre pour 142 spectateurs en fauteuils roulants, une cabine de presse et radio-télévision (76 places), ce qui porte la totalité à 16.128 spectateurs, chiffre qui peut être élevé à 17.628 au moyen de chaises pliantes.

La salle est entourée au niveau principal d'une vaste circulation éclairée naturellement par les larges vitrages à châssis métalliques ; cet espace, qui servira aussi à des expositions, est relié par vingt-quatre passerelles aux vomitoires qui desservent les gradins. Ces passerelles sont placées en alternance avec les baies vitrées du niveau bas où sont situés : services administratifs, salles de réunion, foyer, restaurant, cuisine, sanitaires, services, etc. L'entrée principale des spectateurs est située à l'ouest du terrain. Des accès directs au balcon extérieur du niveau principal ont été prévus par rampes et passerelles.

En sous-sol, ont été placées les installations mécaniques, services généraux et réserves, reliés par un tunnel.

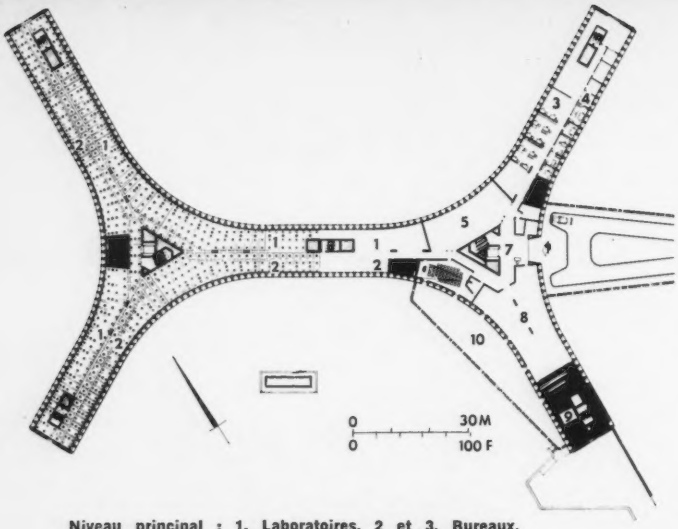
Un niveau intermédiaire contient les loges d'artistes, douches et salles de répétitions.

La structure de cet important ouvrage est particulièrement caractéristique et intéressante ; elle se compose de quarante-huit secteurs identiques, en béton « plissé » à angles vifs recourbés selon les rayons de la coupole.

L'équilibre de l'ouvrage est assuré par un anneau central au sommet et une ceinture périmétrale précontrainte. A partir de ce niveau, les réactions verticales sont reprises par les quarante-huit poutres rayonnantes qui, tout en portant les gradins, se déchargent sur leurs contreforts respectifs. On notera qu'une fondation circulaire relie les bases de ces contreforts.

CENTRE DE RECHERCHES I.B.M. PRÈS DE NICE

MARCEL BREUER ROBERT F. GATJE RICHARD ET MICHEL LAUGIER ARCHITECTES

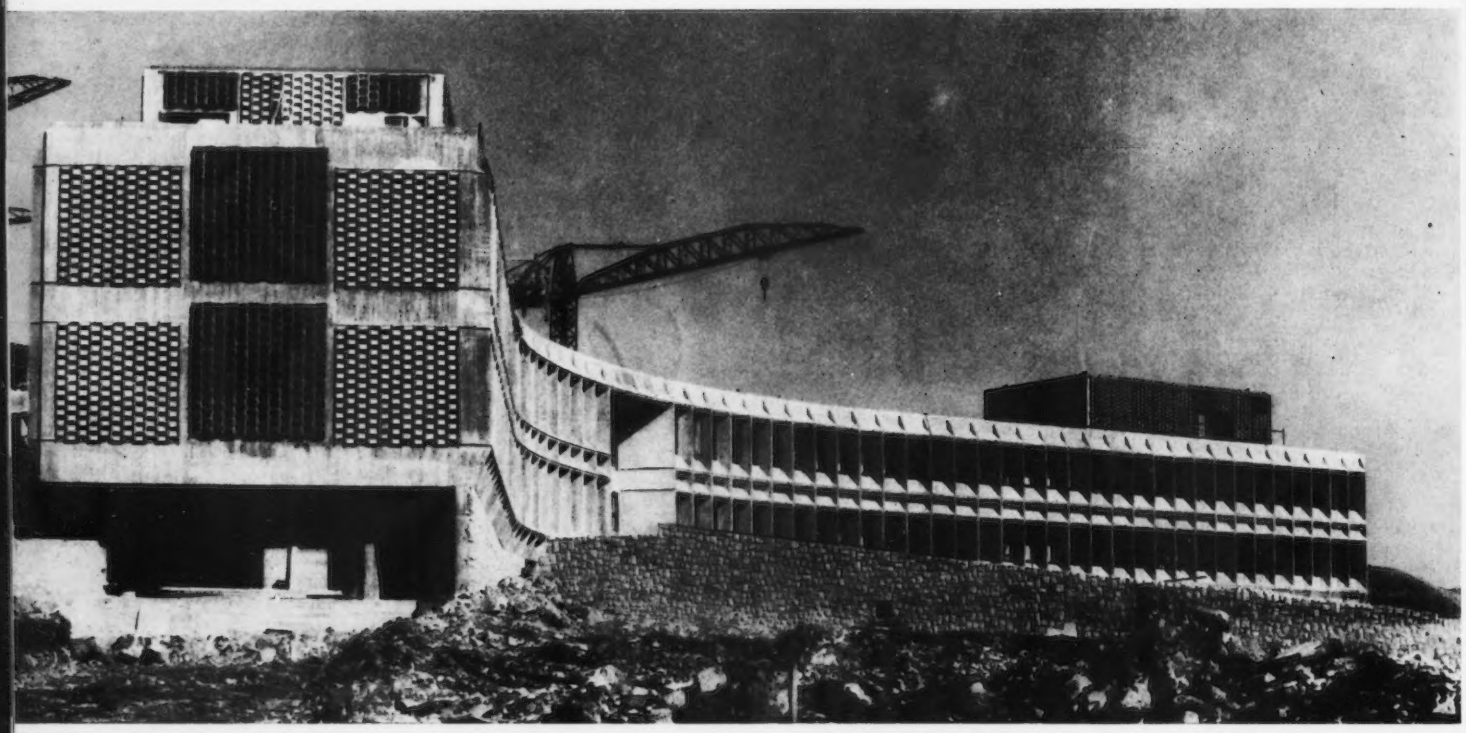


Niveau principal : 1. Laboratoires. 2 et 3. Bureaux. 4. Services administratifs. 5. Exposition de machines I.B.M. 6. Salle de conférences. 7. Hall d'entrée. 8. Cafeteria. 9. Cuisine. 10. Terrasse.

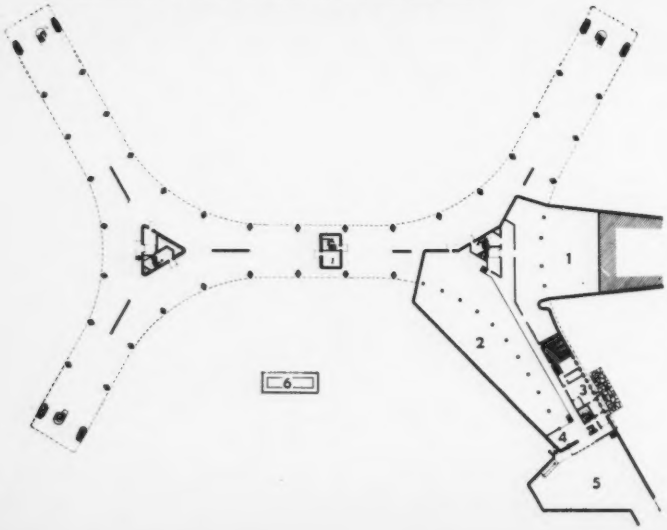
Le Centre I.B.M. occupe un terrain situé dans un site exceptionnel, à 16 km environ au Nord de la Côte d'Azur, offrant un horizon très dégagé sur les montagnes, la vallée du Var et la Méditerranée. Rocheux et sablonneux, planté de pins, le terrain est dominé par les petites villes de St-Jeannet et de St-Paul-de-Vence. Son environnement et ses pentes escarpées qui surplombent la rivière avaient retenu l'attention de Marcel Breuer, venu en touriste dans cette région.

La Municipalité, heureuse d'accueillir un bâtiment comme le Centre de Recherches I.B.M. s'opposait à une construction en hauteur ou d'aspect commercial ou encore qui ne s'intégrerait harmonieusement au paysage. La solution adoptée est celle d'un bâtiment de laboratoires à deux étages sur pilotis, dont la hauteur varie de 4,29 à 7,92 m, en raison de la pente du sol.

Un partie du terrain sera aménagée en parking et une construction de plan circulaire couverte en coupole a été prévue à proximité de la voie d'accès.



Rez-de-chaussée sous pilotis : 1. Réserve. 2. Equipement mécanique. 3. Logement du gardien. 4. Réception, renseignements. 5. Cour de service. 6. Réfrigérateur.



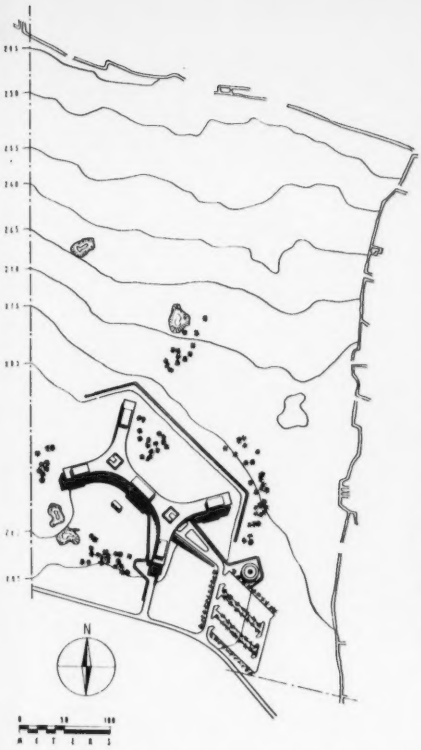
Une rampe permettra aux employés et aux visiteurs de pénétrer dans le bâtiment principal des bureaux et laboratoires. Le soubassement en moellons ferme une partie du niveau inférieur qui contient les équipements mécaniques et les services.

La partie centrale et les deux ailes Nord-Ouest comprennent les laboratoires et leurs bureaux. L'aile Nord-Est : l'ensemble des services administratifs ; l'aile Sud-Est est réservée au personnel : cafeteria, terrasse, cuisine, etc.

Le plan en forme de double y offre des espaces continus bien éclairés naturellement et desservis par circulation centrale. A l'intersection du bloc principal et des ailes ont été placés les deux groupes de circulations verticales et les services. En retrait et visible de l'entrée principale est situé le hall d'exposition dans lequel on pourra voir fonctionner une installation complète équipée de machines I.B.M. Entre les pilotis, les espaces libres permettent de ne pas rompre les vues sur l'environnement.

Le bâtiment est réalisé au moyen d'une ossature en béton avec soubassement porteur. La trame adoptée permet la disposition rationnelle des services techniques des laboratoires, accessibles de l'intérieur au moyen de panneaux mobiles.

Les remplissages de façades sont en verre ou briques de terre cuite traités en claustra dans certaines parties des murs pignons et en superstructure devant les équipements mécaniques. Par ailleurs, les éléments en béton de l'ossature forment brise-soleil, ce qui est une protection suffisante du fait que le bâtiment est à air conditionné.

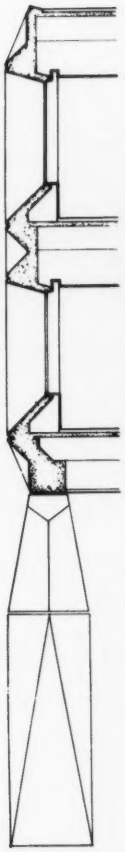


Photos Michel Moch.

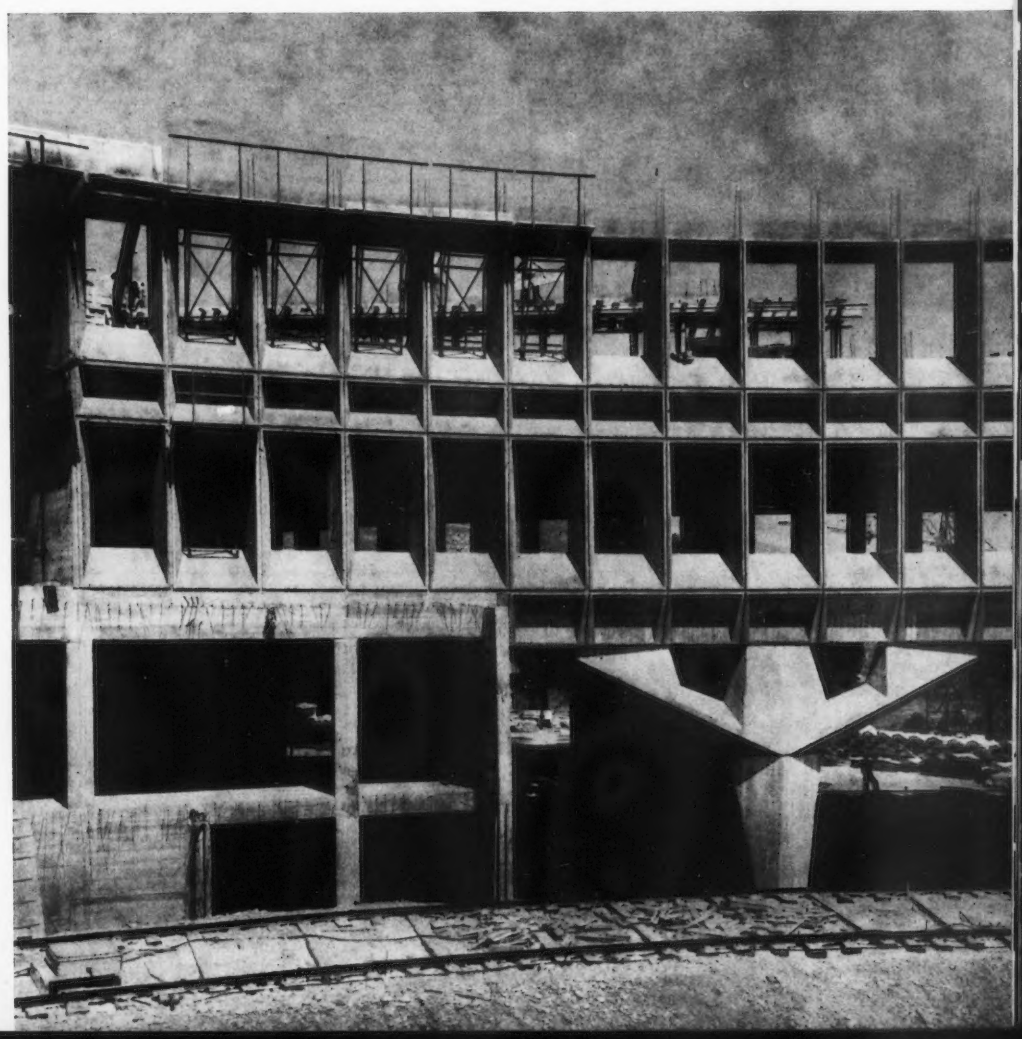
Deux des photographies de chantier présentées ici ont été prises dans le courant de novembre, celle ci-dessous en février.
Ci-dessus : Plan de situation.
On remarquera la liaison entre le bâtiment principal, le parking et la petite construction projetée, de plan circulaire destinée au personnel.
Pour détails complémentaires, voir publication du projet dans « A.A. » n° 91/92, novembre 1960.

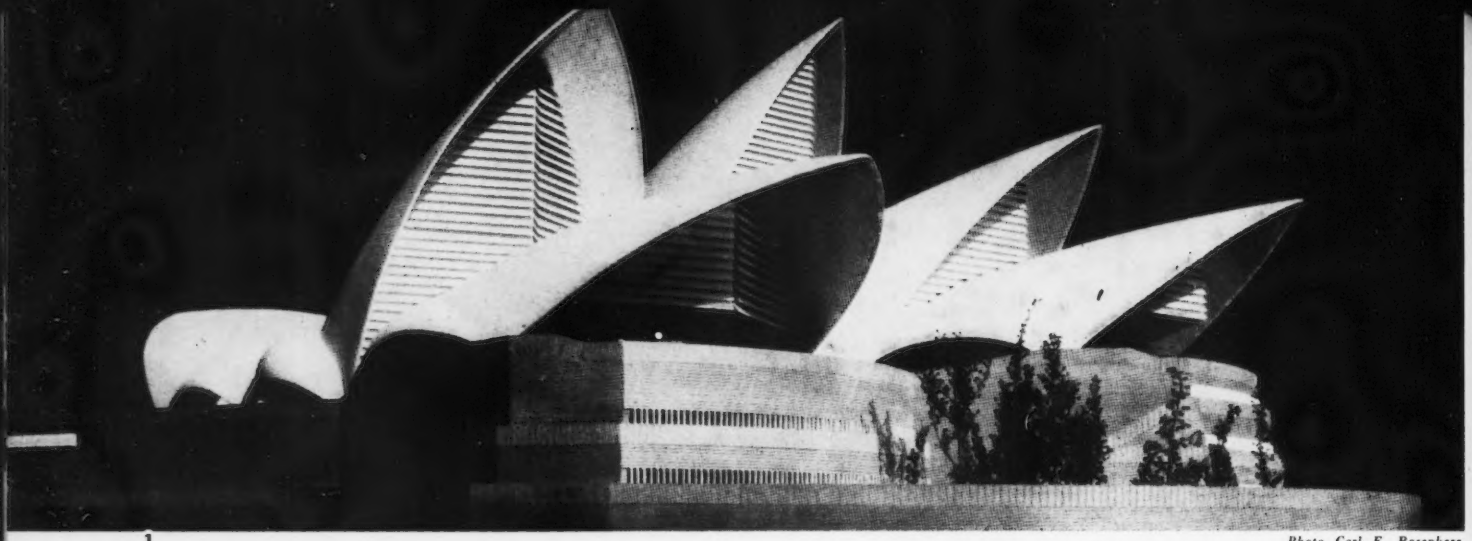
Toutes les installations mécaniques telles que conduites d'air conditionné, gaine d'éclairage, gaines d'électricité, de force, téléphone, etc. sont encastrées entre plafonds et planchers et les installations de plomberie et de ventilation ont été prévues dans les murs ; cette séparation a grandement réduit les difficultés qui pourraient naître du rapprochement de ces deux sortes d'équipements.

Il a été fait une large utilisation de la préfabrication sur place grâce à la répétition des éléments de structure. Pour des raisons de temps, l'entreprise a préfabriqué tous les murs en même temps et avec les poutres de la structure des niveaux supérieurs. Les piliers ont été coulés sur place dans des coffrages identiques, réutilisés pour chacun d'eux. En dépit de son poids de 125 lbs par pied carré, un espace est couvert au moyen d'une structure de 13,20 m de portée offrant un espace libre subdivisible par des cloisons au gré des besoins.



Coupe transversale sur un élément de façade.

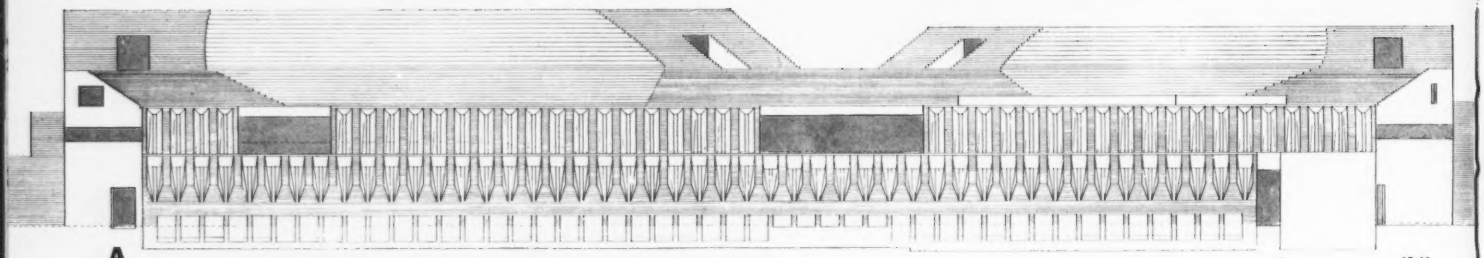




1

Photo Carl E. Rosenberg.

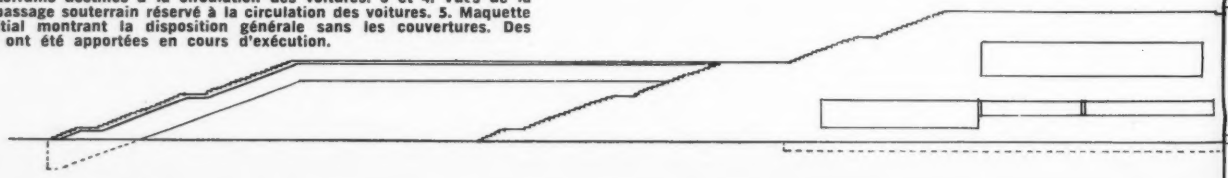
OPÉRA DE SYDNEY JOHN UTZON ARCHITECTE



A

0 10 M
0 30 F

1. Vue d'ensemble de la maquette façade Nord, montrant la face postérieure des deux salles de spectacles. 2. Vue aérienne du chantier, octobre 1961. Au premier plan, on aperçoit les gradins d'accès à l'ensemble et, à l'extrémité de la presqu'île, les salles de spectacles ; on notera, au-dessus des gradins, les passages souterrains destinés à la circulation des voitures. 3 et 4. Vues de la structure du passage souterrain réservé à la circulation des voitures. 5. Maquette du projet initial montrant la disposition générale sans les couvertures. Des modifications ont été apportées en cours d'exécution.



B

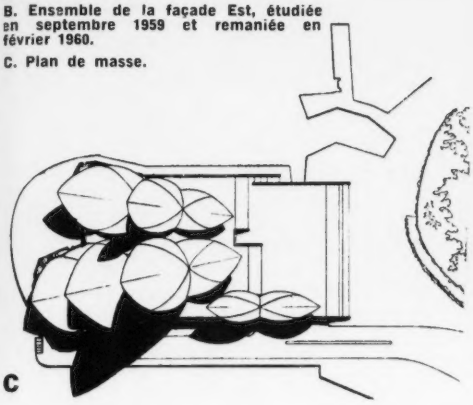
3

4

A. Elévation Sud montrant le développement de l'ensemble des diverses parties du bâtiment jusqu'aux salles de spectacles, avec indication de la trame de poutraison des escaliers d'accès à la première terrasse.

B. Ensemble de la façade Est, étudiée en septembre 1959 et remaniée en février 1960.

C. Plan de masse.



C

2

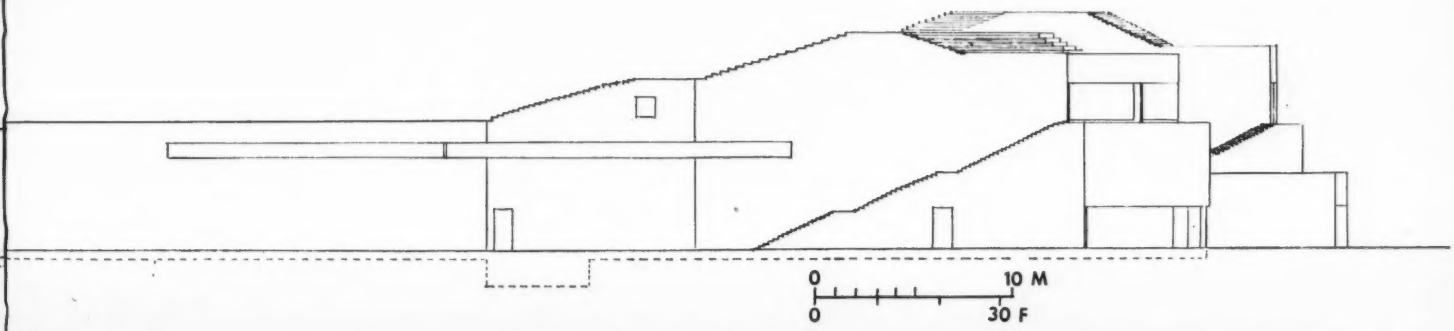
En 1956 avait été lancé un concours pour la réalisation de l'opéra de Sydney. Le premier prix avait été décerné à John Utzon et le bâtiment est actuellement en voie de réalisation. Le projet avait été publié dans l'un de nos précédents numéros (91-92). L'avis du jury était fondé sur la hardiesse et la nouveauté du parti architectural, d'une originalité incontestable.

Le terrain prévu occupe la presqu'île de Benelong Point dans la baie de Sydney et le programme comportait la réalisation de deux salles de spectacles (l'une de 3.000 à 3.500 places, l'autre de 1.200), d'un centre de radiodiffusion, d'un restaurant de 250 places avec salon et bar, d'une bibliothèque et de deux salles de réunion. Il était stipulé également que l'implantation des bâtiments devait permettre l'aménagement de promenades au bord de la mer.

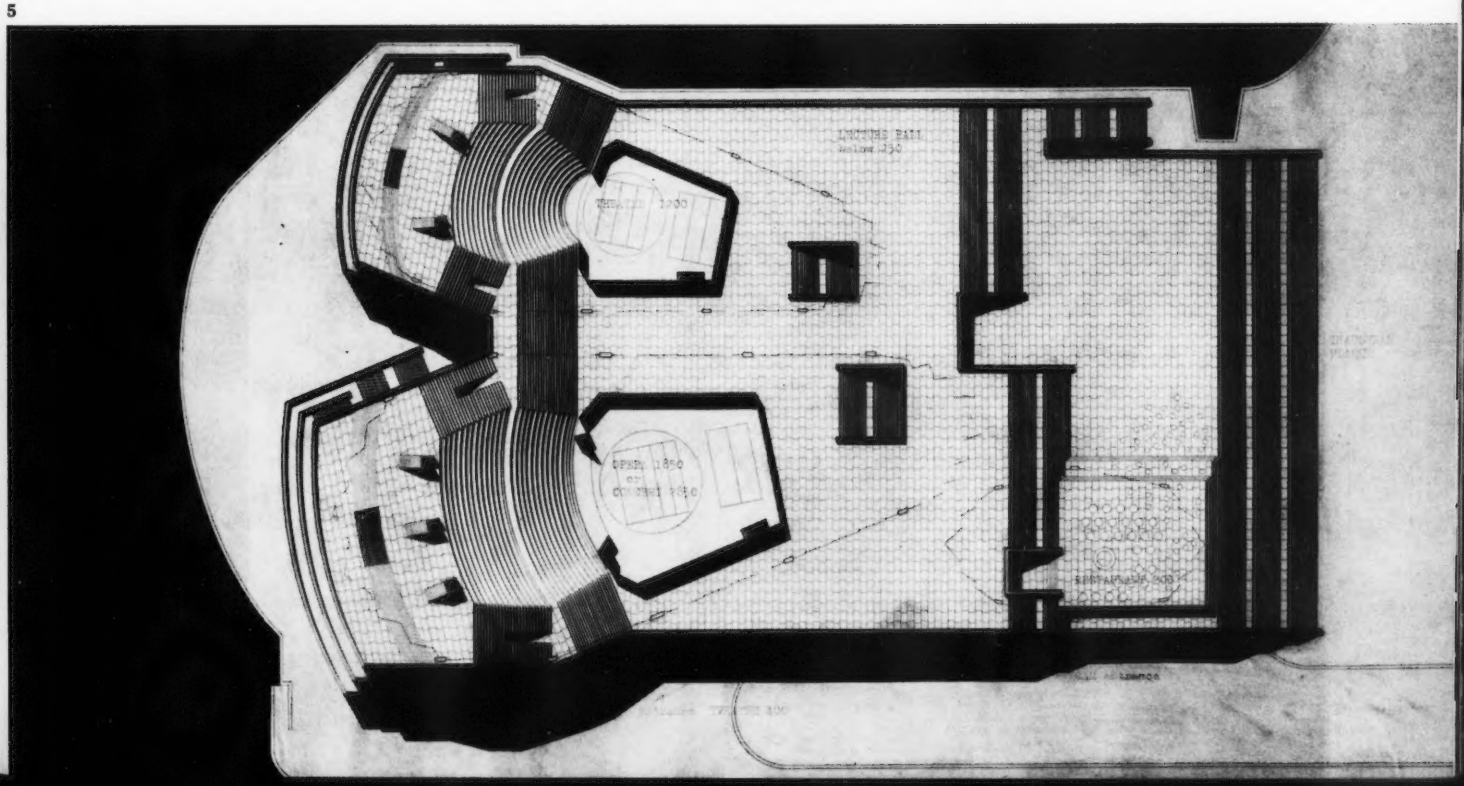
Le parti architectural est caractérisé par le contraste entre le soubassement très massif et la floraison de coques de formes et de dimensions différentes. Quatre d'entre elles couvriront la plus grande salle de spectacles, trois autres la petite salle et deux autres jumelées, le restaurant.

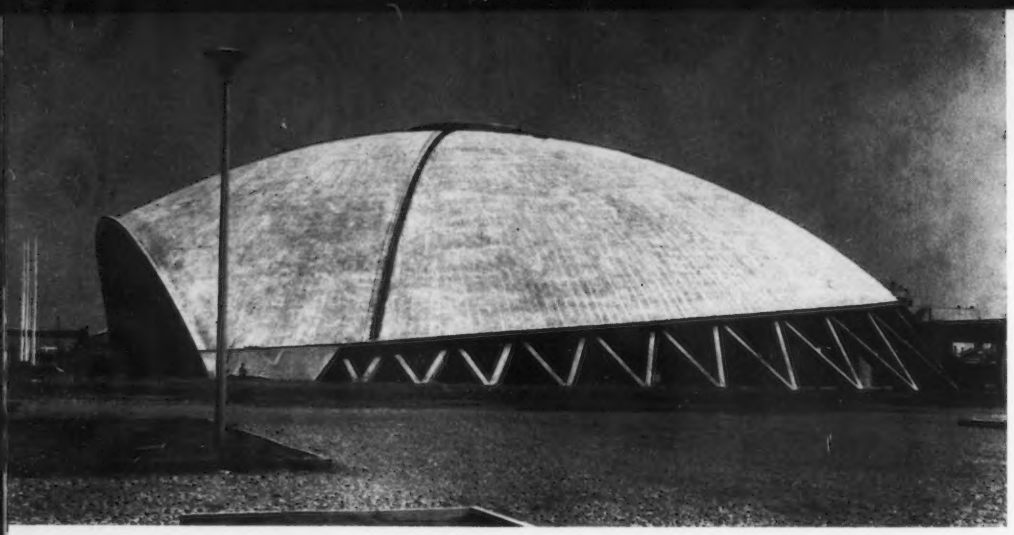
La première partie de la construction, dont les documents présentés ici donnent un aperçu, sera terminée l'été prochain et la seconde partie comprenant les coques, sera engagée aussitôt après.

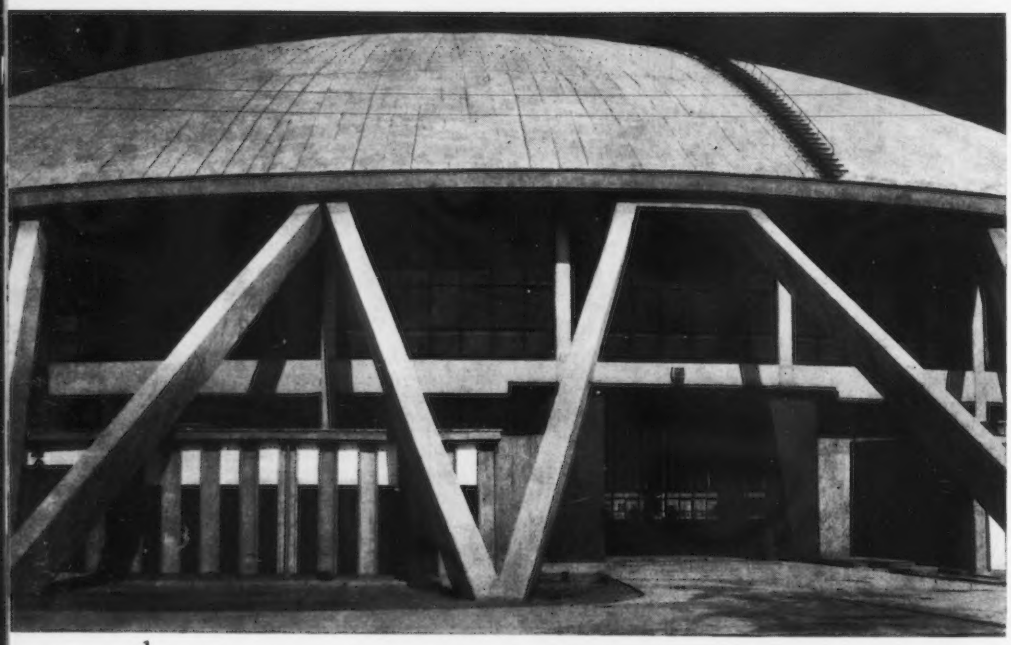
C'est un exemple typique d'un cas où la conception de l'architecte a précédé de beaucoup l'intervention de l'ingénieur. En conséquence, apparaissent déjà certaines modifications du parti original et ce risque sera encore accru lors de la réalisation des coques de couvertures.



5







1
—
2

CENTRE INTERNATIONAL

MASACHIKA MURATA ARCHITECTE ET ASSOCIÉS

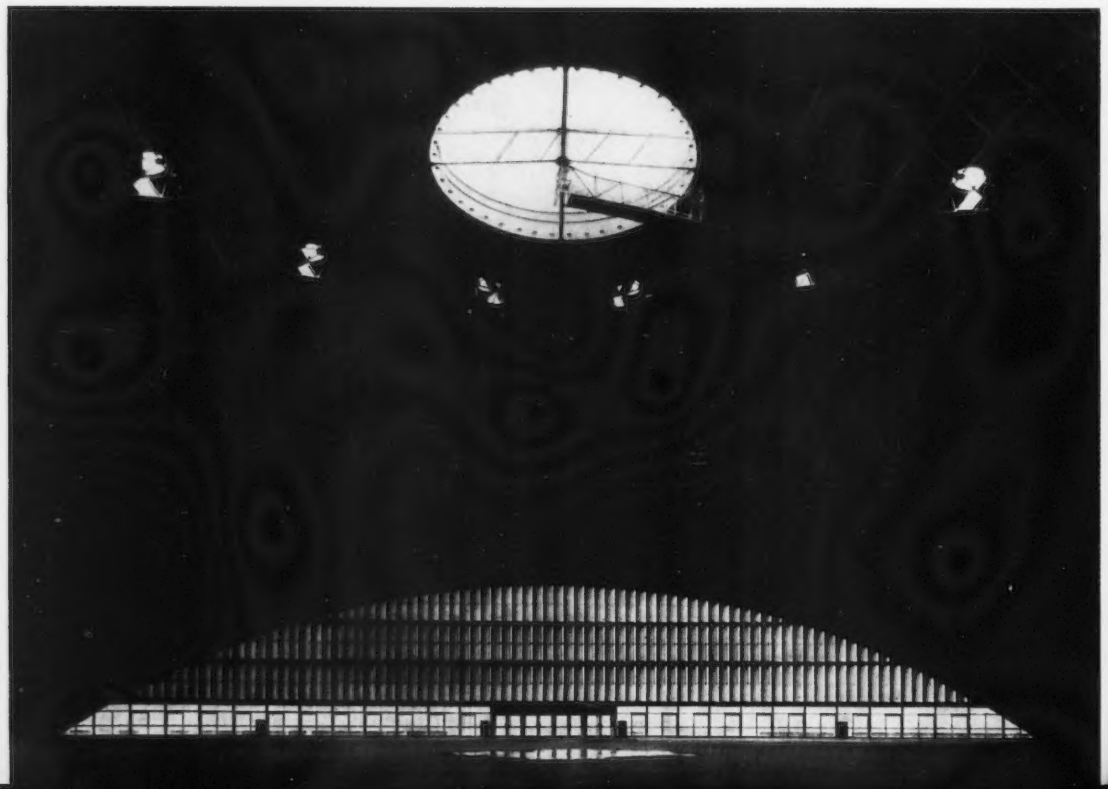
Un grand ensemble d'exposition et de loisirs est en cours d'édification, par étapes, au sud de Tokyo, sur un terrain de 23,10 ha. Cet ensemble comportera des halls d'exposition, un bâtiment administratif, d'importants espaces destinés à des expositions en plein air, des jardins, des parkings, des plans d'eau, etc, avec cheminements de piétons et voies de circulation automobile. Le terrain est actuellement occupé partiellement par des constructions appelées à disparaître.

La première étape de travaux a duré huit mois, dans le courant de l'année 1959. Nous présentons ici l'un des trois halls déjà construits, caractéristique par sa structure.

Le programme exigeait l'exécution particulièrement rapide et économique d'un vaste espace libre de tous points d'appuis. Le parti adopté est celui d'une portion de sphère évidée à sa base, dont le diamètre serait de 120 m et dont la hauteur maximum est de 31 m. Cette solution a été adoptée en vue d'assurer un bon éclairement intérieur obtenu d'une part, par un très large panneau vitré continu du côté où la sphère est coupée et, d'autre part, de vitrages en retrait des piliers en béton correspondant à l'évidement de la sphère.

Le bâtiment est réalisé au moyen d'une structure en acier d'un poids total de 912 tonnes avec revêtement en béton d'une épaisseur de 4,2 cm (le Durisol a été utilisé pour les coffrages). Les éléments de base de la structure sont des cornières de différentes dimensions ; les plus grandes (100 × 100 cm) sont épaisses de 10 mm et les plus petites (40 × 40 cm) sont très minces : 4mm .

Photos A. Kawasumi.



3

DE L'INDUSTRIE A TOKIO

YOSHIKATSU TSUBOÏ INGÉNIEUR

La meilleure isolation phonique et thermique a été obtenue et l'étanchéité est en asphalte multicouche. Le lanterneau de la partie haute est pourvu d'un revêtement latéral en matière plastique assurant un supplément d'éclairage naturel.

1. Vue d'ensemble du hall réalisé au moyen d'une structure acier avec revêtement en béton. 2. Vue de détail. On notera la structure des piliers en béton correspondant à l'évidement de la portion de sphère, les vitrages en retrait et l'une des entrées principales. 3. Vue intérieure vers le grand vitrage continu, dans lequel a été aménagée l'entrée principale ; on remarquera la résille en cornière d'acier de la structure laissée apparente.

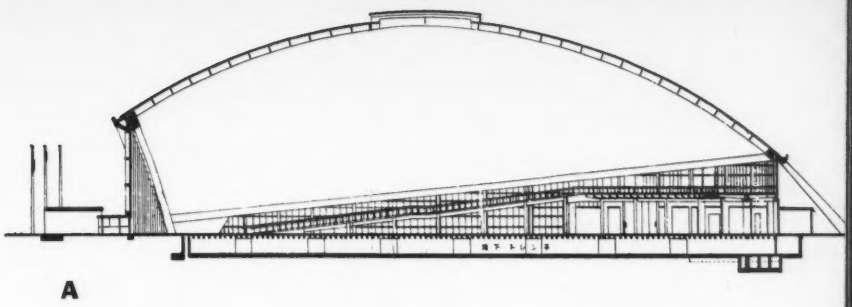
A. Coupe longitudinale et élévation latérale.

B. Plan au niveau principal : 1. Vide du hall d'exposition. 2. Accès à la scène lorsque le hall est utilisé pour des manifestations théâtrales ou sportives. 3. Lanterneau pouvant être, à volonté, ouvert ou fermé. 4. Galerie d'exposition.

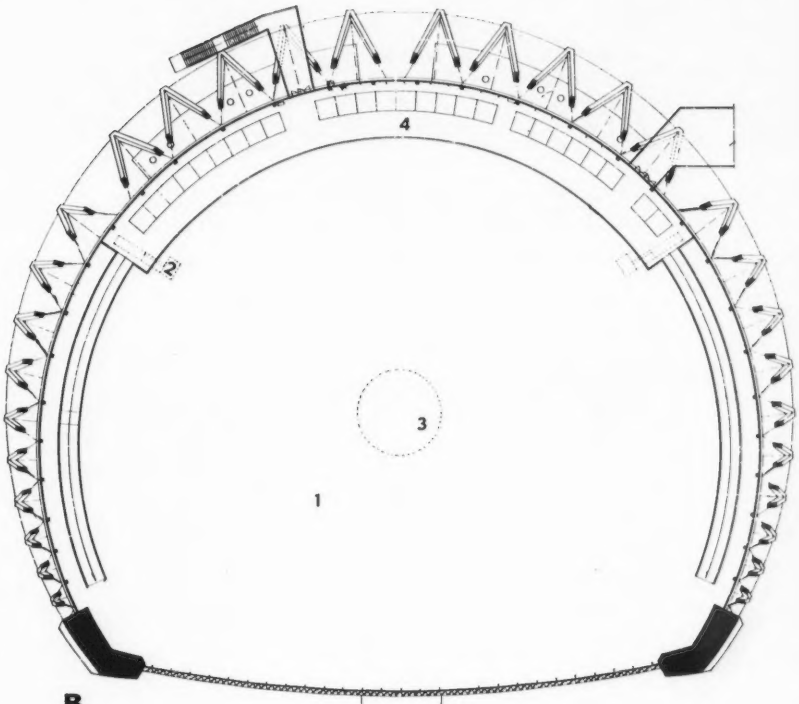
C. Rez-de-chaussée : 1. Entrée principale. 2. Hall d'exposition. 3. Rampe. 4. Bureaux. 5. Installations d'eau chaude. 6. Réserve. 7. Espace libre. 8 et 9. Groupes sanitaires. 10. Escaliers de secours. 11. Terrasse d'entrée. 12. Voies de circulation.

D. Plan d'ensemble :
Constructions réalisées : A. Hall n° 1 (industrie lourde). B. Hall n° 2 (industrie lourde). C. Hall n° 3 (industrie légère).

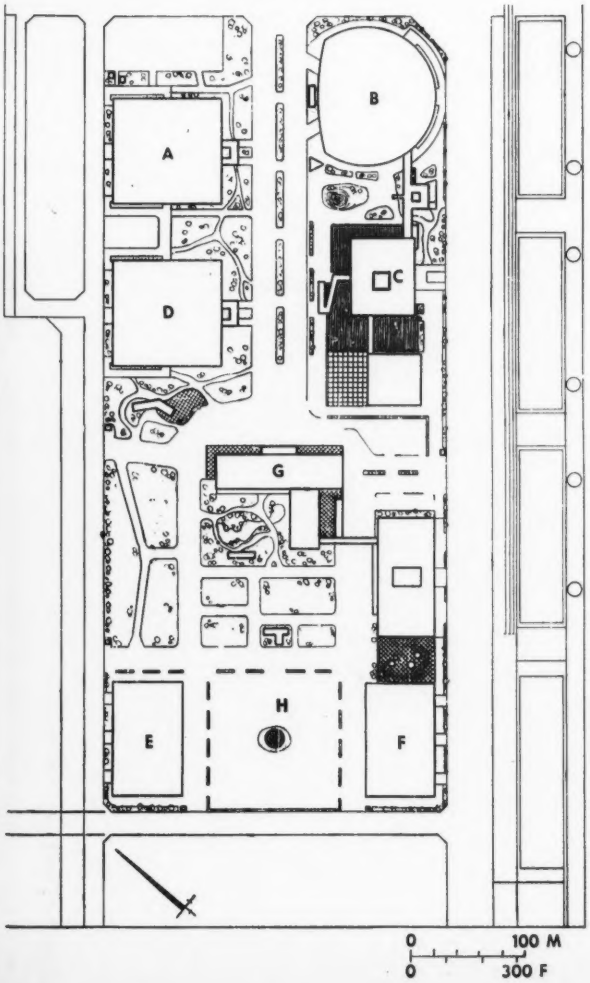
Constructions projetées : D, E et F. Halls pour industrie lourde. G. Bâtiment administratif. H. Terrain réservé à des expositions en plein air.

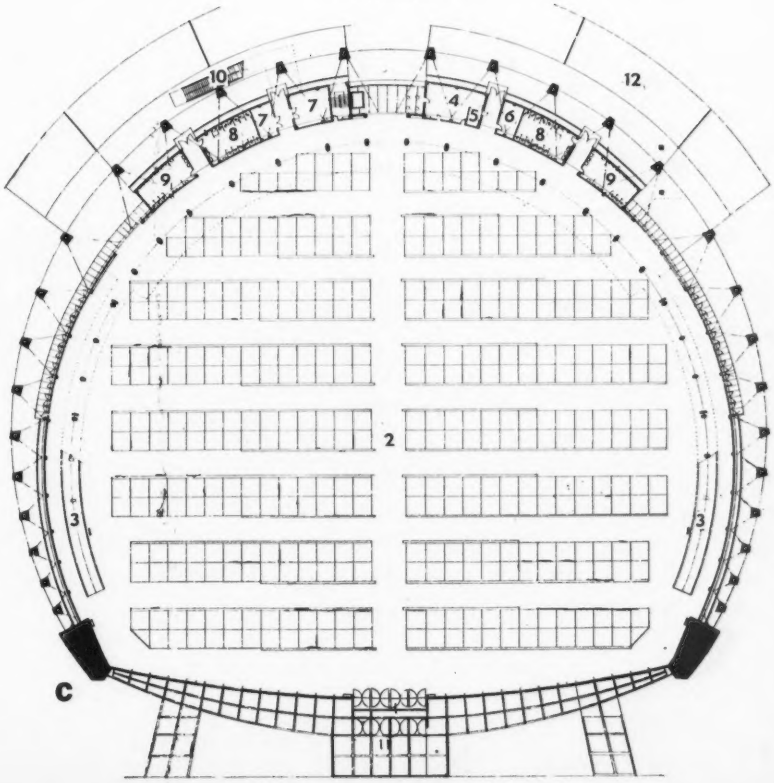


A

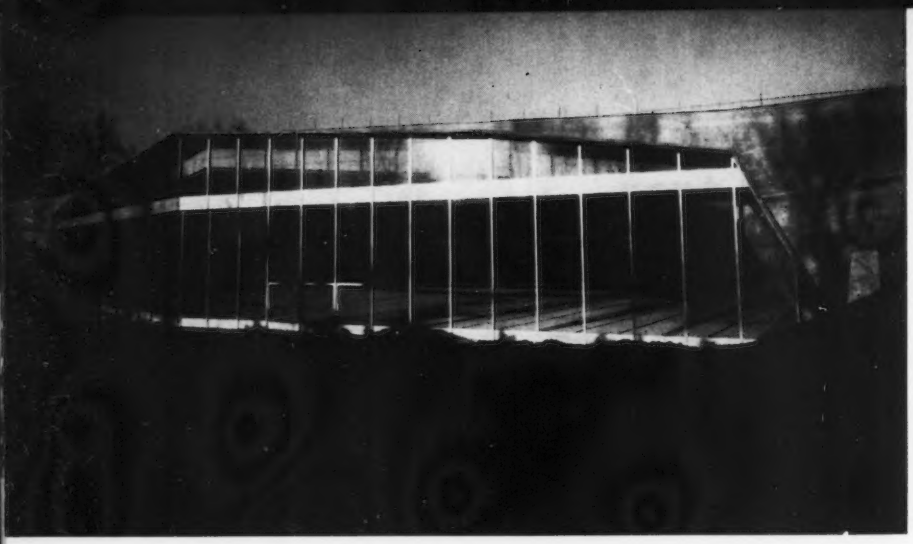


B





C



1

HALL D'EXPOSITION ET GARAGE A TURIN

RICCARDO MORANDI INGÉNIEUR

Un hall destiné à la présentation et au garage de véhicules industriels vient d'être réalisé à Turin dans le cadre du parc El Valentino. Ce hall est relié par une galerie de 200 m à un ensemble existant. L'ouvrage a été réalisé en six mois.

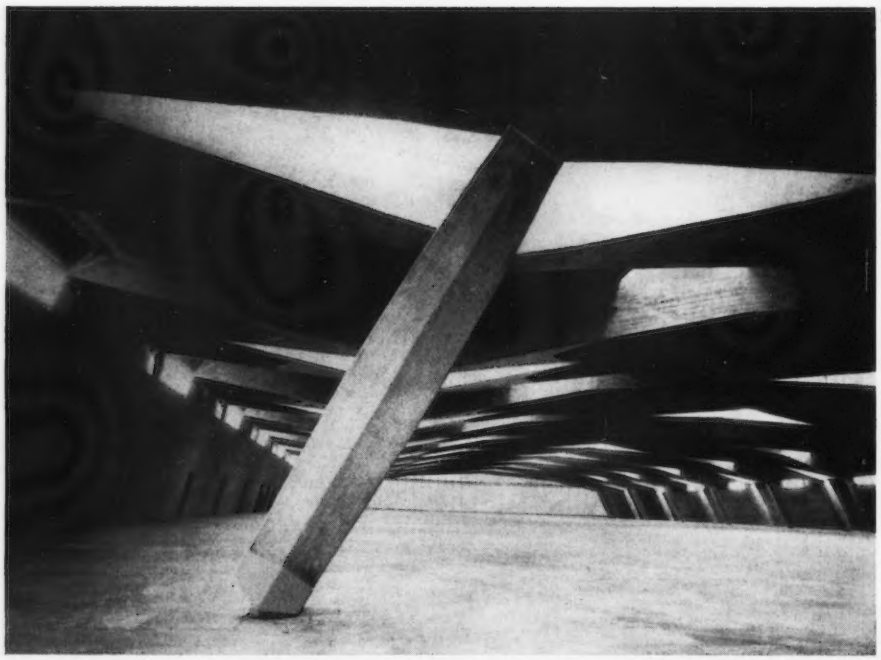
La construction comporte essentiellement un vaste hall de 69 × 151 m, dont le plancher bas est à 8 m au-dessous du niveau moyen des rues environnantes. En ce qui concerne les accès, le raccordement exigé par cette dénivellation a été prévu au droit des pignons. Seuls, les deux pignons sont visibles et ouvrent sur un vaste espace libre dans lequel se développent les rampes pour les voitures et les escaliers.

La continuité du parc a été assurée en apportant sur la couverture la quantité de terre nécessaire à la plantation d'arbustes et de gazon. La légère dénivellation qui en résulte ne gêne en rien l'aspect général du parc.

La couverture, dont la forme a été étudiée pour supporter, en dehors de son poids propre, la charge de la terre est réalisée en béton précontraint. Elle s'appuie au sol au moyen de deux bielles comprimées et est reliée à ses extrémités aux parois latérales dont la double fonction est de résister à la poussée des terres et de participer au système porteur de la couverture. Ce système est constitué par l'entrecroisement de doubles nervures parallèles espacées de 3,20 m. Les points d'appuis consistent en deux rangées de doubles bielles de chaque côté du bâtiment. La grande portée transversale est de 53 m.

La conception de cette structure croisée a permis d'assurer la rigidité de l'ensemble et d'obtenir une architecture spatiale n'exigeant pas de nervures secondaires. Les nervures, épaisses de 16 cm, s'élargissent au droit de la section d'appui ; elles varient en hauteur de 1,30 à 3,16 m. Le plancher, en céramique armée, est d'une épaisseur différente selon les endroits (maximum : 45 cm, minimum : 25 cm). Les extrémités des nervures reliées aux longs pans latéraux, par l'intermédiaire de petites bielles tendues, ont réduit au maximum le moment fléchissant dans la zone centrale.

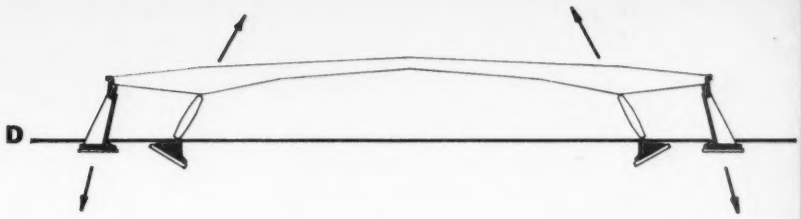
En vue d'obtenir un éclairement naturel, 22 lanterneaux en verre armé ont été aménagés sur une surface de 400 m². Certains d'entre eux servent aussi à la ventilation.

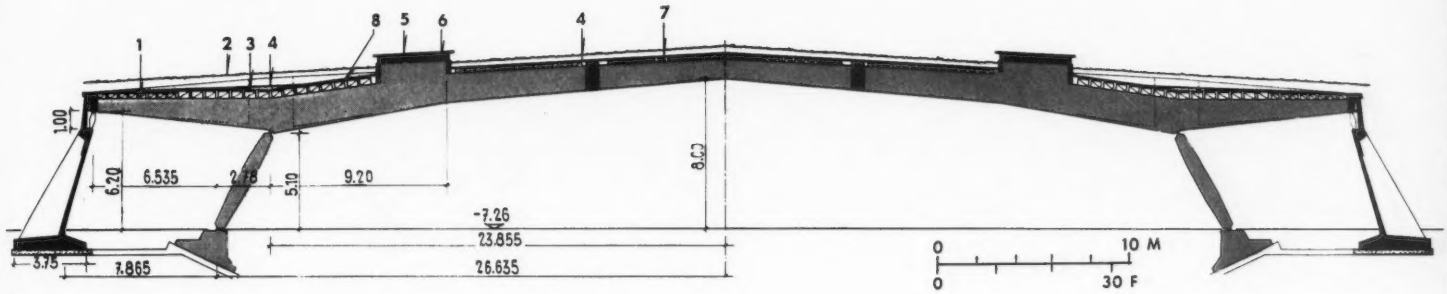


2

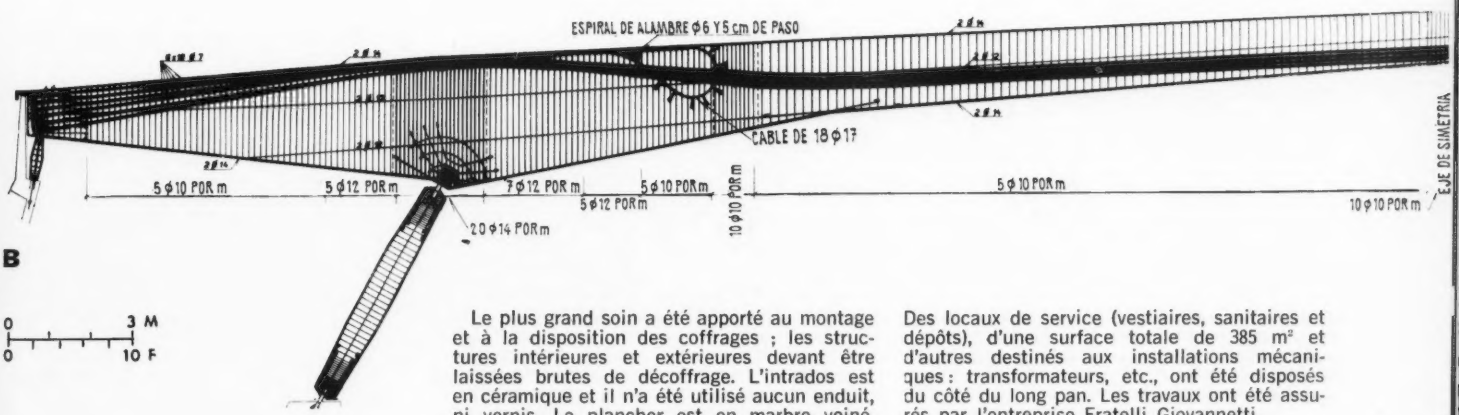
3

1. Vue prise du parc sur l'un des pignons visibles, largement vitré. 2. Détail d'un des points d'appuis. 3. Vue d'ensemble du hall éclairé naturellement par les lanterneaux ménagés dans la couverture. 4 et 5. Détails montrant le principe de construction : nervures et points d'appuis jumelés obliques.





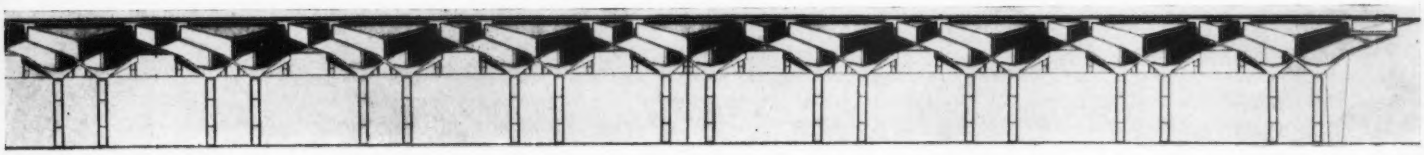
C



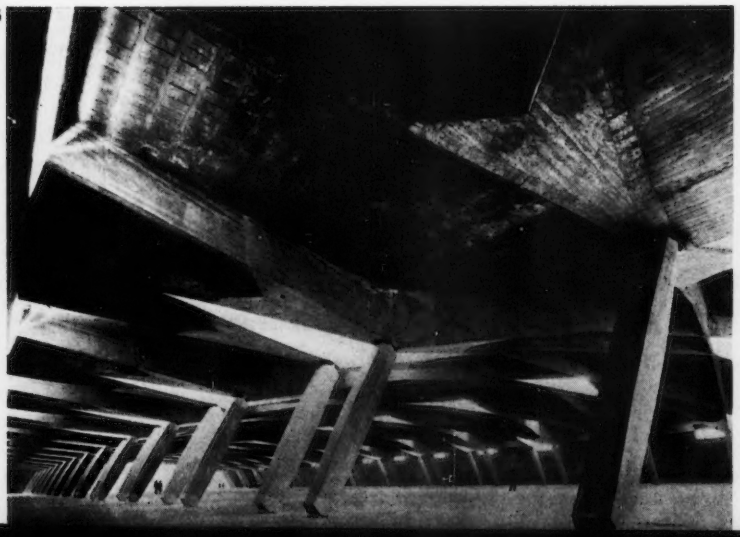
B

0 3 M
0 10 F

Le plus grand soin a été apporté au montage et à la disposition des coffrages ; les structures intérieures et extérieures devant être laissées brutes de décoffrage. L'intrados est en céramique et il n'a été utilisé aucun enduit, ni vernis. Le plancher est en marbre veiné. Des locaux de service (vestiaires, sanitaires et dépôts), d'une surface totale de 385 m² et d'autres destinés aux installations mécaniques : transformateurs, etc., ont été disposés du côté du long pan. Les travaux ont été assurés par l'entreprise Fratelli Giovannetti.



A



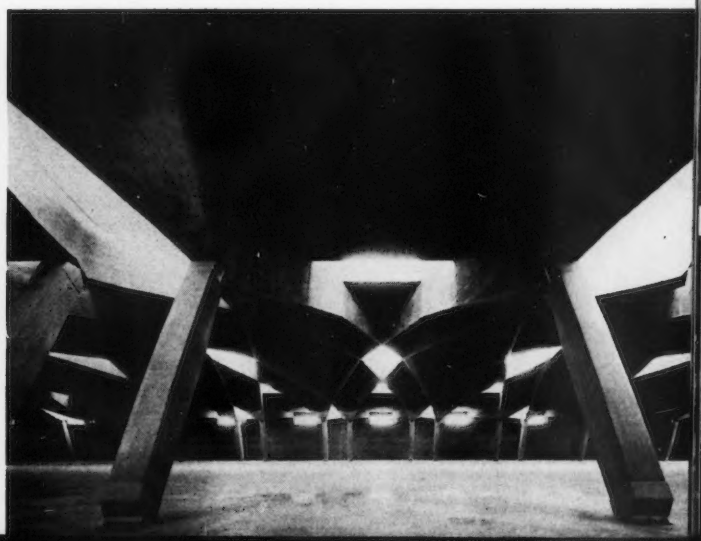


Photo Duprat.

MARCHÉ A ROYAN
SIMON ET MORISSEAU ARCHITECTES

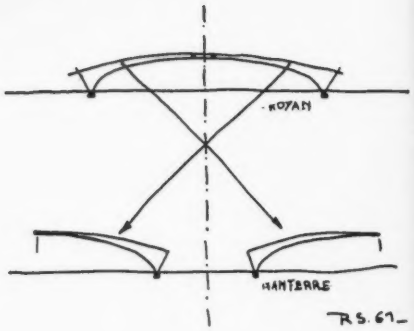
DEUX MARCHÉS EN FRANCE

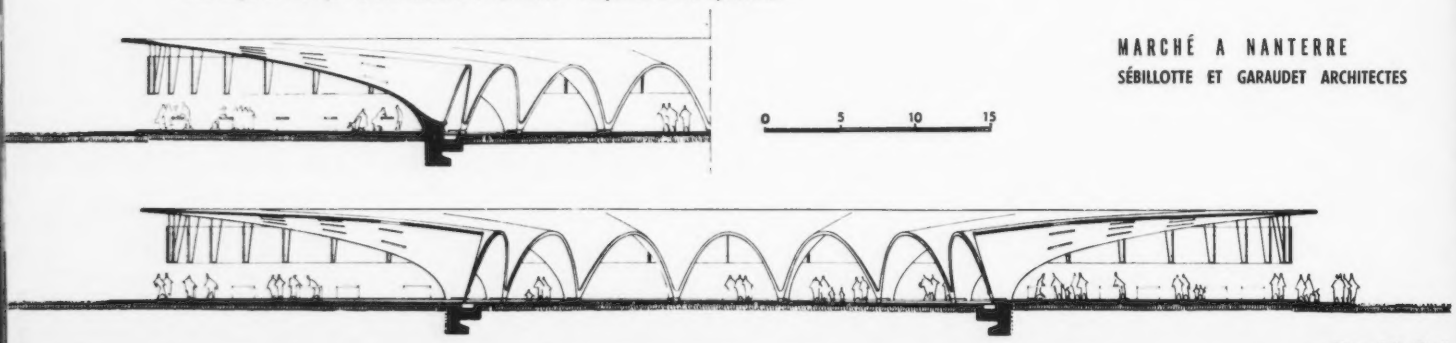
RENÉ SARGER INGÉNIEUR-CONSEIL

Le marché de Royan réalisé il y a quelques années est une véritable coquille marine posée sur le sol. Les architectes avaient proposé à l'ingénieur un schéma plastique et l'étude technique a modifié peu de chose, seulement la courbe intérieure des intrados. Mais cette étude technique a fait ressortir des idées forces qui ont permis de proposer pour le marché de Nanterre un schéma analogue, mais inversé.

La couronne joignant les pieds des parties inférieures des grandes ondes est un tirant circulaire à Royan ; elle devient une couronne comprimée à Nanterre. Inversement, la petite couronne comprimée formant clé de voûte à Royan est, à Nanterre, reportée en périphérie mais s'y trouve tendue. C'est cette dernière qui assure la stabilité de l'ouvrage en formant point d'appui horizontal à l'ensemble des ondes.

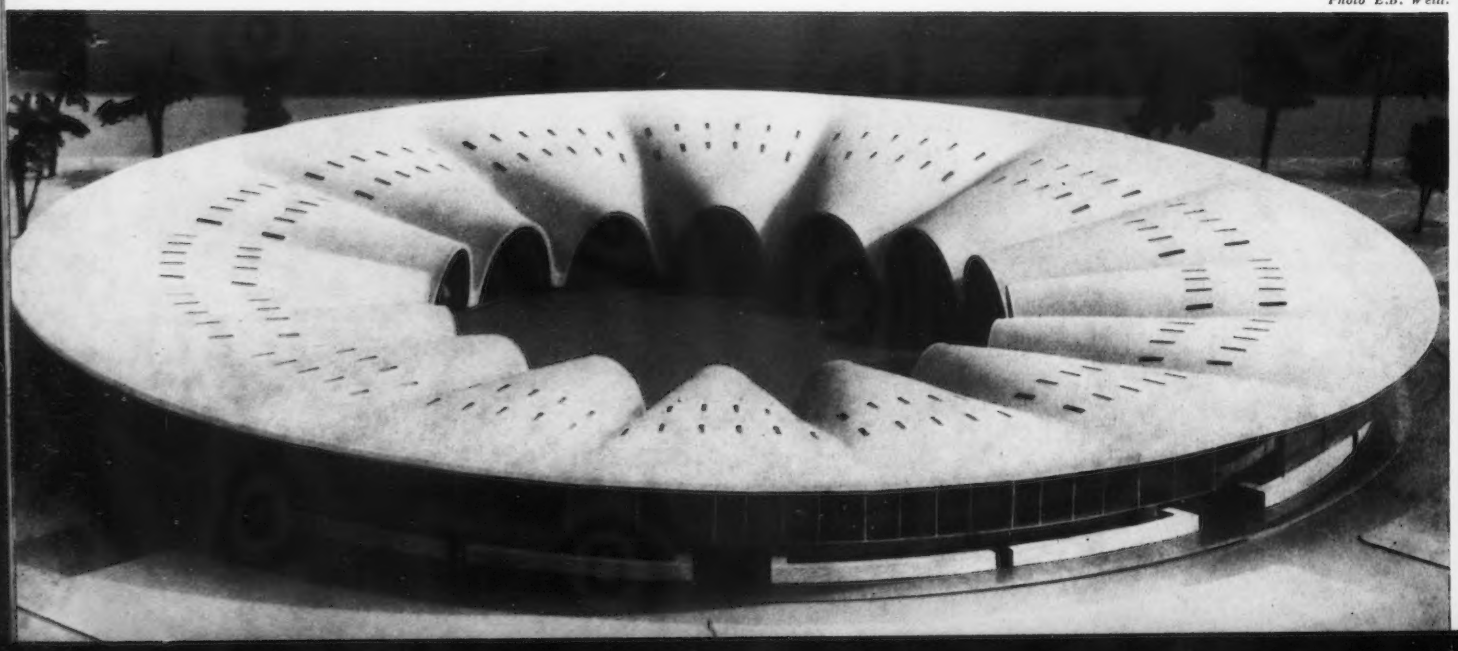
Les façades suspendues viennent renforcer l'équilibre du système.





MARCHÉ A NANTERRE
SÉBILLOTTE ET GARAUDET ARCHITECTES

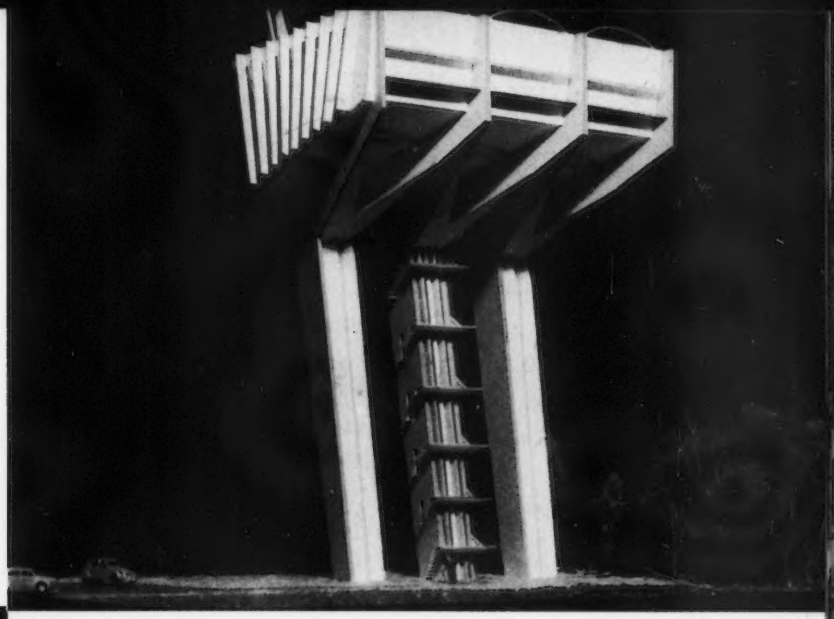
Photo E.B. Weill.



CONCOURS POUR UN CHATEAU D'EAU A ROYAN

BONNEFOI ARCHITECTE

Première solution



Deuxième solution

QUATRE CHATEAUX D'EAU

RENÉ SARGER INGÉNIEUR-CONSEIL

Deux réponses ont été données par l'équipe Bonnefoi et Sarger au concours lancé pour la réalisation du château d'eau de Bechemont à Royan.

La première solution est un signal affirmant une structure en voile mince en forme de V.

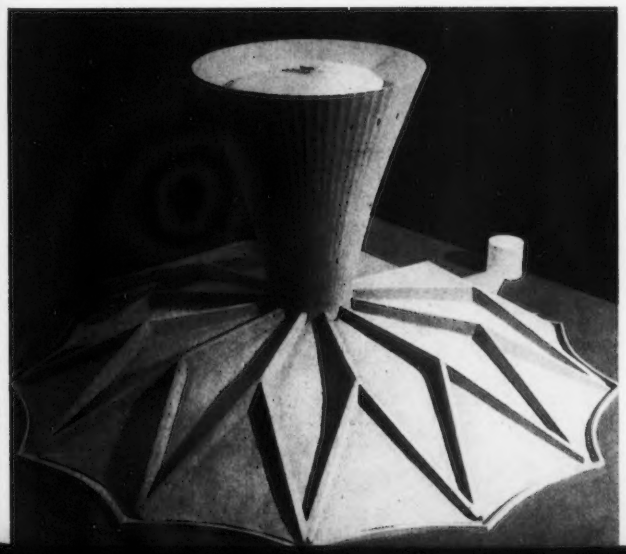
La deuxième est un trophée en hyperboloïde de révolution jaillissant du sol.

Cette dernière solution a permis l'élaboration du projet du réservoir du Rocher Noir à Alger, actuellement en chantier. Ce projet avait été conçu techniquement et plastiquement par René Sarger et son bureau d'études C.E.T.A.C. Le principe constructif est basé sur l'utilisation de coffrages grimpants (Brevet Faye) utilisés également pour l'hyperboloïde de la basilique d'Alger.

L'ensemble d'habitation du Plateau des Annassères près d'Alger verra, cette année, le début de réalisation des terrasses du plus grand château d'eau d'Europe. Il se compose d'une cuve au sol dont l'enveloppe en « pétales » d'hyperboloïdes nervurés doit contenir 20.000 m³ d'eau. A 35 m. de hauteur, seront portés les 3.000 m³ qu'exige la pression demandée.

CHATEAU D'EAU DU ROCHER NOIR A ALGER

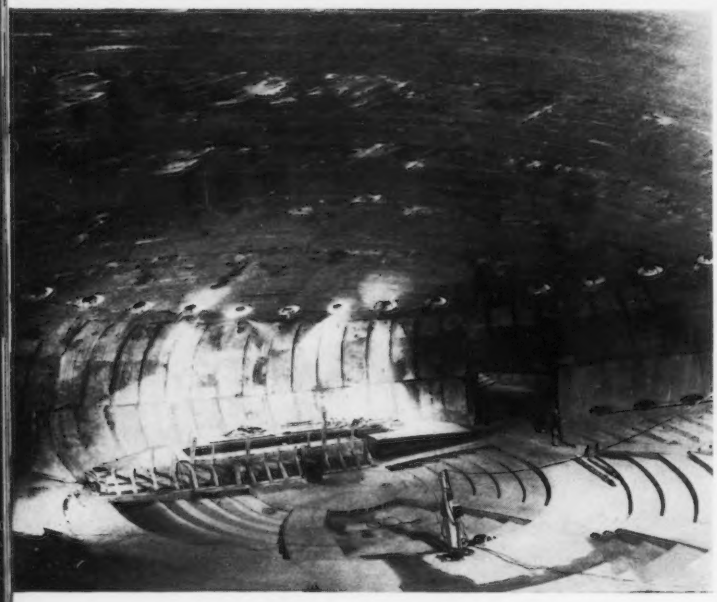
CHATEAU D'EAU DU PLATEAU DES ANNASSÈRES A ALGER

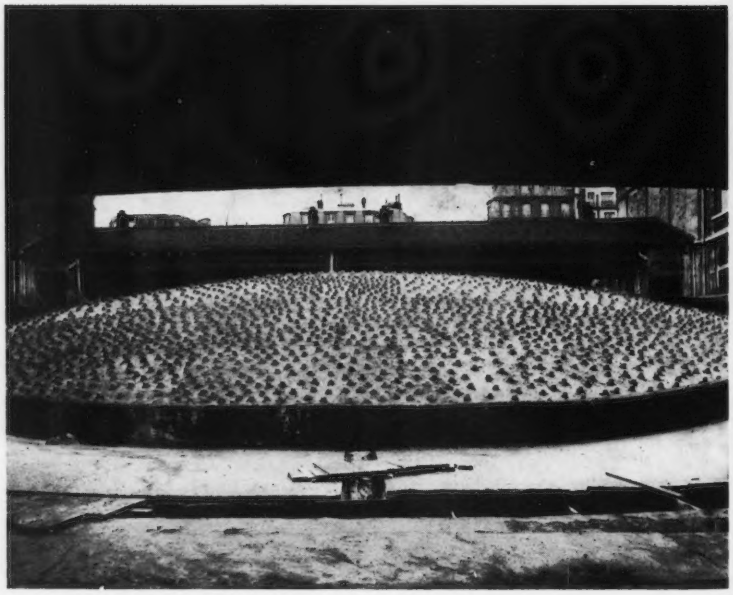


NOUVEL AMPHITHÉATRE DU CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS A PARIS

LOUIS LUC ET THIERRY SAINSAULIEU ARCHITECTES
JEAN MARIE HERENG INGÉNIEUR-CONSEIL EN BÉTON ARMÉ

A. Coupe d'ensemble : 1. Nouvel amphithéâtre. 2. Foyer. 3. Accès. 4. Machinerie. 5. Chaufferie. 6. Sorties de secours.
B. Plan de la salle et de ses accès.





Le programme d'extension du Conservatoire National des Arts et Métiers comportait la réalisation d'un amphithéâtre de 1.000 places. En raison de l'importance du volume bâti impossible à modifier et dont il fallait sauvegarder l'aération et l'éclairement, la solution adoptée est celle d'une construction souterraine placée dans le sol d'une des cours de l'école.

Le problème était d'autant plus difficile à résoudre que la cour se trouve dans une région de carrières à deux étages assez fortement perturbée, ce qui a conduit à donner à l'ouvrage sa forme caractéristique.

La solution normale eût consisté à effectuer des consolidations souterraines avec des fondations profondes de 20 m en certains endroits. Mais la proposition de l'architecte était beaucoup plus judicieuse ; elle consistait à réaliser l'amphithéâtre dans une forme d'égale résistance, capable de soutenir elle-même, quelles que soient les perturbations du sous-sol, les pressions extérieures des terrains environnants et sa propre couverture.

La forme choisie est celle d'un ellipsoïde de révolution à axe incliné dont la calotte inférieure donne une courbure parfaitement adaptée aux épures de visibilité des gradins. Les accès normaux sont

prévus à la partie haute de l'ellipsoïde en descendant dans le bâtiment de façade existant et en traversant l'ellipsoïde sous son plan diamétral par des vomitoriums. Des accès de secours ont été placés en partie basse avec escaliers et rampes extérieures accrochées à la surface extérieure de l'ellipsoïde.

L'ouvrage ainsi enterré reçoit les poussées du sol dans lequel il est inclus, en même temps que la poussée de la calotte sphérique, transmise par les parois toriques, s'exerce sur les terres poussant les parois.

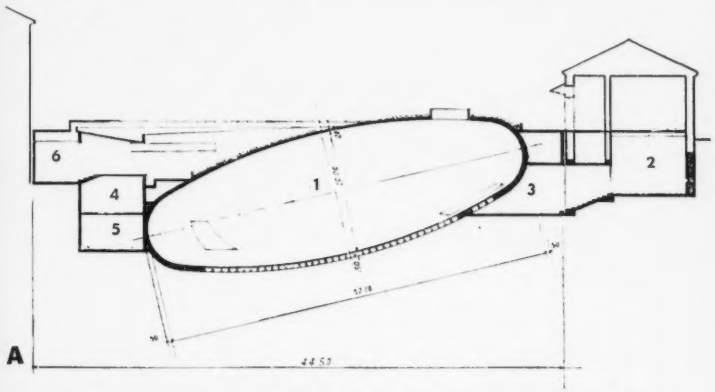
D'où deux positions d'équilibre :

— l'une, dans laquelle la terre pousse, première phase de la construction ;

— l'autre se manifeste lorsque l'ouvrage étant achevé, la poussée de la calotte sphérique est absorbée par les terres fortement butées, les forces de butée étant toutes différentes.

On notera aussi que le plan circulaire est tout à fait favorable à l'équilibre des forces de poussée qui seraient en équilibre total si l'ensemble avait un axe horizontal, mais comme le plan contenant les centres des génératrices du tore est incliné de 23,5 % sur l'horizontale, il en résulte une poussée importante contre les parois.

Des problèmes techniques, notamment en ce qui concerne le transport du béton et les coffrages des parois toriques comme de la coupole, ont donné lieu à de nombreuses études. Le béton armé a été coulé pour la partie inférieure uniquement sur le sol préparé pour la partie torique avec des éléments de coffrage cintrés, ingénieusement disposés,

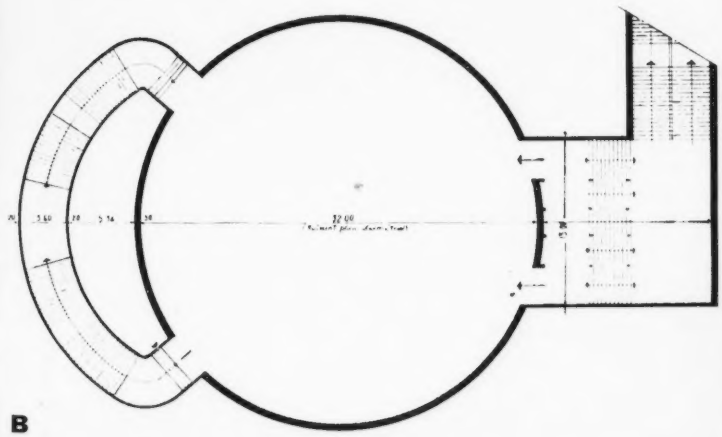


qui ont resservi une cinquantaine de fois. La calotte supérieure a été exécutée sur échafaudage tubulaire supportant un coffrage de madriers de vaux et de voliges.

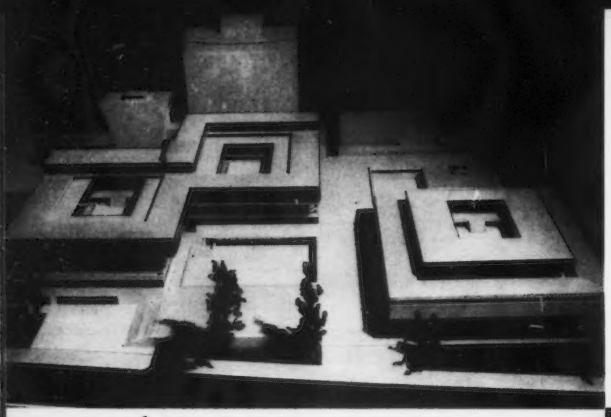
La forme de l'amphithéâtre a été étudiée du point de vue acoustique ; pour cette raison aussi, elle sera traitée par un flocage absorbant. Les projections se feront sensiblement dans le plan diamétral, la cabine étant placée à la partie supérieure au-dessus des entrées et l'écran ainsi que la chaire du professeur à la partie inférieure.

La ventilation et le chauffage sont assurés par un soufflage d'air dans la couronne supérieure de l'ellipsoïde, avec reprise au sol sur les gradins. Le traitement de l'air est effectué dans les locaux de services situés à la partie postérieure du côté des escaliers de secours.

L'éclairage indirect sera assuré par des projecteurs placés à proximité du sol dans les zones où il ne gêne pas la visibilité des occupants et qui éclaireront d'une façon à peu près uniforme l'ensemble de la coupole.



COLLABORATION ARCHITECTES-INGÉNIEURS



1

2

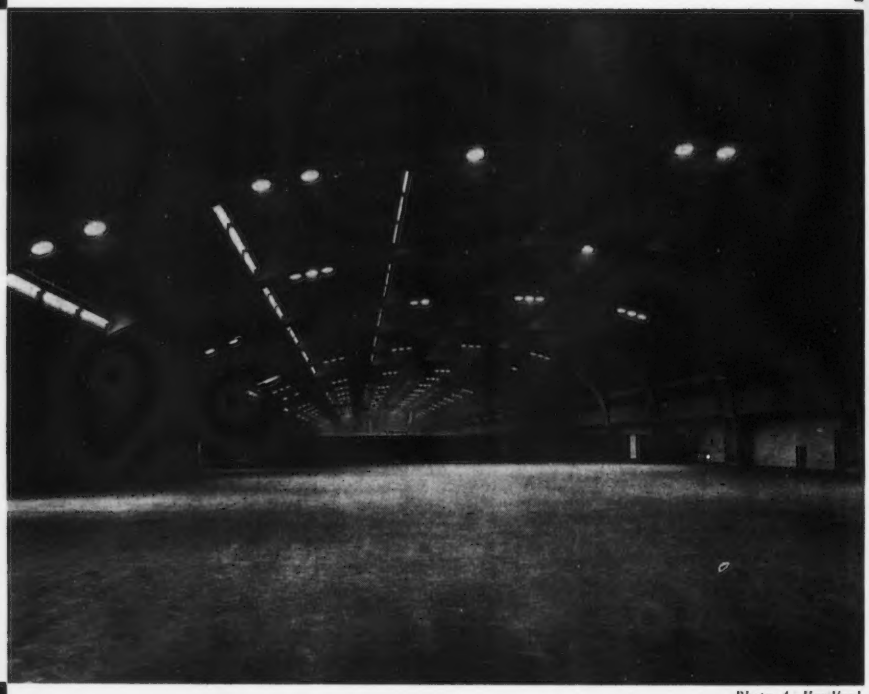


Photo A. Handford.

3

Photo J. Toomey.

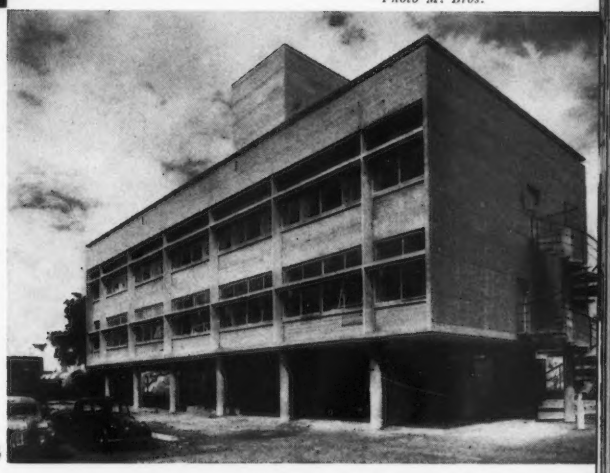
Fonction, forme, structure — synthèse architecturale d'un bâtiment — soulignent l'importance de plus en plus grande du rôle de l'ingénieur dans la création même de l'ouvrage. S'il est nécessaire de mettre aujourd'hui l'accent sur ce fait, c'est que le schisme entre l'art contemporain et la technologie est devenue une réalité, ceci à l'encontre de certaines théories, et que le rôle de l'ingénieur de structure doit être totalement repensé. Ce schisme ne réside pas seulement dans le domaine de l'architecture, mais s'étend à toutes les activités qui concernent la création du cadre de vie de l'homme et la réponse à ses besoins. De toute évidence, ce problème devrait être considéré à partir de principes fondamentaux. Mais, dans les agences où l'on dispose de peu de temps, si l'on tente parfois d'aborder cette question, c'est forcément sur un plan plus pratique que théorique, dans le cadre limité aux buts poursuivis — l'élaboration des projets et leur réalisation.

Les ingénieurs, pour la plupart, exagèrent l'importance du rôle de la structure dans un bâtiment, ou bien, au contraire, ne comprennent pas bien son rôle ; c'est apparemment contradictoire, mais intelligible. Au cours de sa formation, l'ingénieur se familiarise avec les calculs et la construction de structures relativement simples devant répondre à une seule fonction bien déterminée, comme celle d'un pont. Nombre de ses problèmes sont loin de la complexité architecturale. La structure n'a pas seulement une valeur en soi, mais également par rapport au bâtiment et ceci n'est pas clair dans l'esprit de l'ingénieur ; personne ne le lui a appris ; seule, la pratique le lui montrera.

EN GRANDE-BRETAGNE

4

Photo M. Bros.



5

Il est vrai, naturellement, que la structure d'un bâtiment est, dans la plupart des cas, relativement simple dans sa conception. D'où vient donc la difficulté ? Elle vient de l'évolution des techniques qui ouvre aujourd'hui de si grandes possibilités et en laisse présager encore de bien plus grandes dans l'avenir. Et c'est là que l'ingénieur peut apporter une réelle contribution en trouvant des solutions structurales nouvelles qui orienteront l'architecture.

L'élaboration d'un projet est un travail d'équipe ; cette équipe doit comprendre au moins un architecte, un ingénieur et un constructeur. Pour qu'elle soit viable et productive, en plus des compétences techniques, il doit y avoir affinités d'esprits et identités de buts. Ce ne doit pas être une équipe réunie au hasard pour un seul et unique « match » ; elle doit être constituée avec soin et ses membres accoutumés à « jouer » ensemble en toutes circonstances, avec adresse et en bonne intelligence ; elle doit avoir un capitaine, un homme qui non seulement la conduise, mais « joue » avec elle.

Dans la plupart des cas, l'architecte est le capitaine de l'équipe, non à cause de la supériorité qu'il pourrait avoir dans ce domaine — rares sont les bons chefs en quelque matière que ce soit et peu nombreux, les excellents architectes — mais parce que celui-ci a acquis une manière de penser particulière qui lui est tout spécialement nécessaire dans la conception architecturale où l'organisation de l'espace est un problème fondamental.

Pour une école, un immeuble d'habitation, un hôpital et probablement dans la majorité des constructions, il en est ainsi. Mais il est d'autres types de bâtiments où l'ingénieur aurait pu prendre la tête de l'équipe : dans le cas où le problème de base aurait été de clore un volume de très grande portée — tel un hangar d'avions ou un hall de sports — et où son intervention aurait dû être plus déterminante. Il est évident que les architectes doivent aussi être appelés à étudier ces grands volumes intérieurs libres de tous points d'appui et l'on pourrait citer des exemples de résultats désastreux où les ingénieurs ont agi seuls, sans architecte ou sans l'aide d'une équipe appropriée.

6

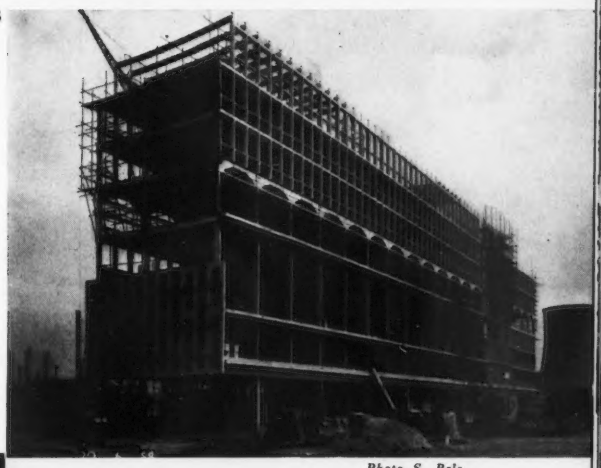


Photo S. Bale.

7

Photo J.R. Pantin.

1. « L'avenir est aux groupes de travail » : Laboratoires de Physique nucléaire à l'Université d'Oxford - Projet étudié par Ove Arup et collaborateurs.

2. « Couverture d'un volume de grande portée » : Hall de production de l'Imprimerie de la Banque d'Angleterre à Debden - Easton et Robertson, architectes ; Ove Arup et collaborateurs, ingénieurs.

3. « Un principe de structure bien approprié à sa fonction » : Immeuble de bureaux à Londres - Denis Pugh, architecte ; Ove Arup et collaborateurs, ingénieurs.

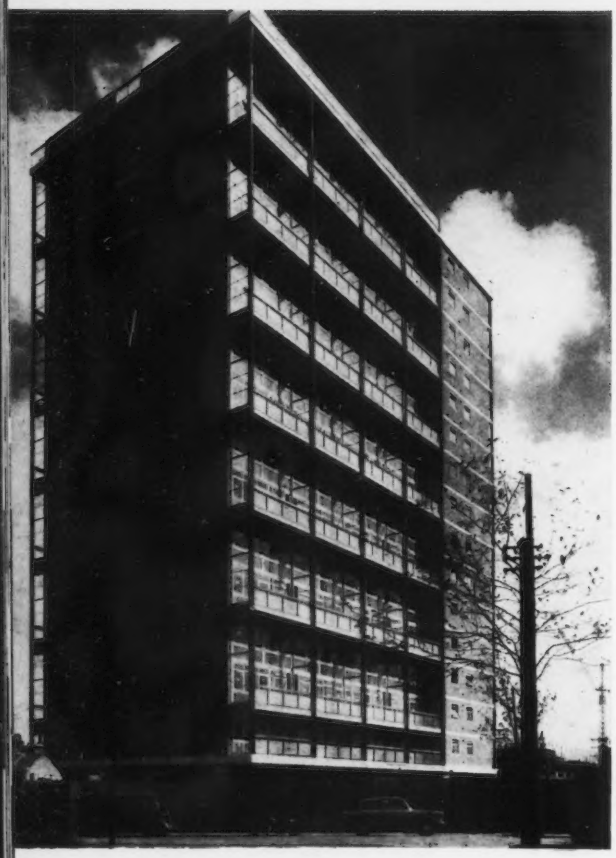
4. « Structure conçue pour une seule fonction » : Projet pour le pont Ankobra, au Ghana - Ove Arup et collaborateurs, ingénieurs-conseils.

5. « Affirmation du parti constructif dans l'architecture » : Immeuble de bureaux à Shirley - Erno Goldfinger, architecte ; Dr. Hajnal Konyi, ingénieur.

6. « La seule raison d'être d'une structure est le bâtiment... » : Siège de la Raffinerie Stanlow - Grenfell Baines et collaborateurs, architectes ; Félix Samuely et collaborateurs, ingénieurs.

7. « Technique d'aujourd'hui... Architecture de demain... » : Ecole des Deux-Saints à Londres - Chambelin, Powell et Bon, architectes ; Flint et O'Neill, ingénieurs.

8



9

Photo S.W. Newberry.

Photo G. Hana.

10

Quelle que soit la route poursuivie, la collaboration présente des difficultés et elle est nettement plus délicate pour l'ingénieur quand l'architecte dirige l'équipe. Il ne saurait être question, en effet, qu'il se trouve dans une position apparemment subalterne ; mais c'est souvent l'ingénieur qui ne doit pas, ne veut pas ou ne peut pas comprendre les aspects particuliers d'un problème architectural, ni le sens des solutions proposées. C'est avant tout un problème de formation, de langage et de manière de penser.

Une autre difficulté réside peut-être en ce qui concerne la compréhension entre architectes et ingénieurs et tout particulièrement dans les agences, c'est la question de compétence technique. Il est malheureux, mais néanmoins exact que la plupart des ingénieurs pensent que les architectes avec lesquels ils travaillent n'ont pas de connaissances assez approfondies sur le plan constructif et statique. Les architectes posent parfois, en effet, à leurs ingénieurs certaines questions si naïves que ces derniers en viennent à se demander où les architectes ont appris l'art de construire. C'est évidemment un sujet de réflexion ayant trait à la formation de l'architecte ; mais il faut reconnaître qu'en pratique, celui-ci est bien handicapé par les nombreuses difficultés qui l'assaillent dans son effort de produire un bâtiment valable — un bâtiment qui, non seulement « fonctionne bien », mais soit satisfaisant du point de vue esthétique, soit harmonieusement intégré à l'environnement, reste dans les limites de prix fixées par le client et réponde, en outre, à toutes les sortes de servitudes que notre société bureaucratique impose pour rendre un bon projet plus difficile encore à réaliser.

Il y a sans aucun doute, un autre facteur qui rend cette collaboration difficile : c'est « l'arrogance » de l'ingénieur sur le plan technique qui se heurte à « l'arrogance » apparemment intellectuelle de l'architecte. Il ne s'agit pas ici de généraliser, mais cependant, il y a dans cette affirmation un germe de vérité. Le respect mutuel de la compétence de chacun est la condition sine qua non du succès.

En Grande-Bretagne, on remarque d'excellentes réalisations qui résultent d'une bonne collaboration entre ingénieurs et architectes de clientèle privée ou de bureaux d'architecture, tel que le London County Council. Dans ce dernier cas, les résultats sont particulièrement satisfaisants, à cause de la discipline inhérente à un tel groupe de travail qui tempère l'architecte dans son désir parfois excessif de rechercher l'originalité à tout prix.

Certains d'entre nous pensent que l'avenir réside dans ces groupes de travail ; le groupe comprenant des ingénieurs qui ne soient pas dirigés nécessairement par un architecte, mais par un homme, architecte ou ingénieur, dévoué à la cause de l'architecture et s'attachant à la qualité de la construction.

Dans cette éventualité, il est intéressant d'observer que bien des développements récents dans les techniques du bâtiment sont issus des recherches de bureaux d'architecture comme le London County Council, le Herfordshire County Council et le Nottinghamshire County Council où est né le système « C.L.A.S.P. ». Ici, les architectes ont pris la tête de l'équipe, ce qui prouve qu'ils le peuvent, même pour résoudre des problèmes techniques.

Sans doute à ce point de vue, du fait de la division du travail, l'architecte privé se trouve désavantagé ; il n'a ni les ressources, ni le temps nécessaire pour poursuivre de telles recherches et d'autres facteurs encore le paralysent.

Formation et collaboration des architectes et ingénieurs représentent aujourd'hui un sujet de réflexion de la plus haute importance qui bénéficie déjà d'une certaine attention dans les Universités, les récentes réunions professorales le confirment. Mais il y a naturellement d'autres lieux où l'architecture est enseignée et où les bases d'une fructueuse collaboration pourraient être jetées — dans les écoles, dans les collèges techniques et dans les bureaux de dessin.

Je suis tout à fait certain, cependant, que jusqu'à ce que nous ayons créé dans nos Universités et collèges une nouvelle formule d'enseignement où architectes et ingénieurs pourraient être formés ensemble, notre progrès dans la construction ne peut pas évoluer comme nous le souhaitons — et que cette évolution risque même d'être entravée.

Peter DUNICAN.

8. « Application du C.L.A.S.P. System » : Ecole à Milan - W.D. Lacey, architecte du Nottinghamshire County Council.

9. « Prototype étudié par un bureau d'architecture » : Immeuble d'habitation à Rotherhithe, Bermondsey - Architectes du London County Council ; Ove Arup et collaborateurs, ingénieurs.

10. « Application d'un procédé de préfabrication mis au point par une équipe » : Immeuble d'habitation à Clive street, Stepney - Architectes du London County Council ; Ove Arup et collaborateurs, ingénieurs ; Wates Ltd, constructeur.

11. « Une architecture qui n'est pas seulement fonctionnelle... » : Laboratoires Ciba à Duxford - Conception et réalisation : Ove Arup et collaborateurs.

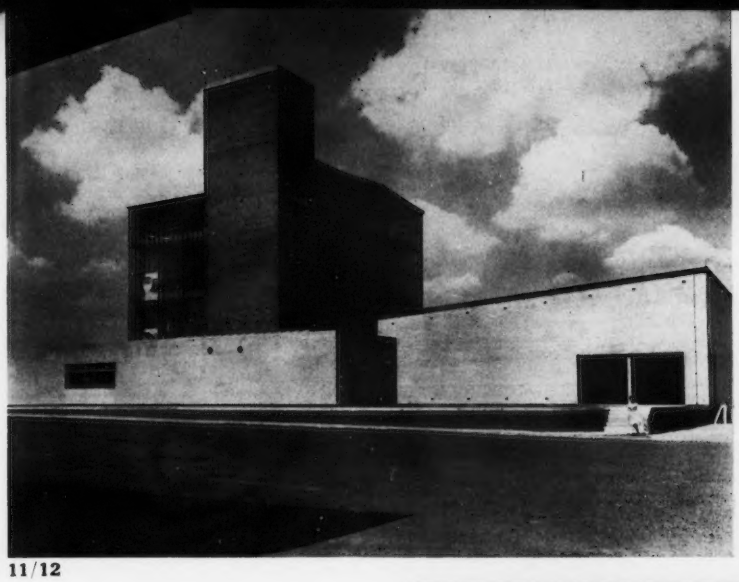
12. « Une bonne solution architecturale pour le programme donné » : Immeuble de bureaux I.D.C. à Accra - James Cubitt et collaborateurs, architectes ; † Leonard Elliot, ingénieur.

13. « La structure a une double valeur : en soi et par rapport au bâtiment... » ; Immeubles d'habitation à Bethnal Green - Denys Lasdun et collaborateurs. archtiectes ; Ove Arup et collaborateurs, ingénieurs.

14. « Un bâtiment... satisfaisant sur le plan esthétique et bien intégré à l'environnement » : Immeuble d'habitation, place St-James à Londres - Denys Lasdun et collaborateurs, architectes ; Ove Arup et collaborateurs, ingénieurs.

15. « Un projet conçu par une équipe » : Centre sportif du Chrystal Palace à Londres - Architectes du London County Council ; Ove Arup et collaborateurs, ingénieurs. Cette équipe était dirigée par Sir Leslie Martin, actuellement professeur d'architecture à l'Université de Cambridge.

16. « Une structure couvrant un espace intérieur libre de points d'appui » : Garage à Lincoln - Dennis Clarke Hall, Sam Scorer et Roy Bright, architectes ; K. Hajnall-Konyi, ingénieur.



11/12

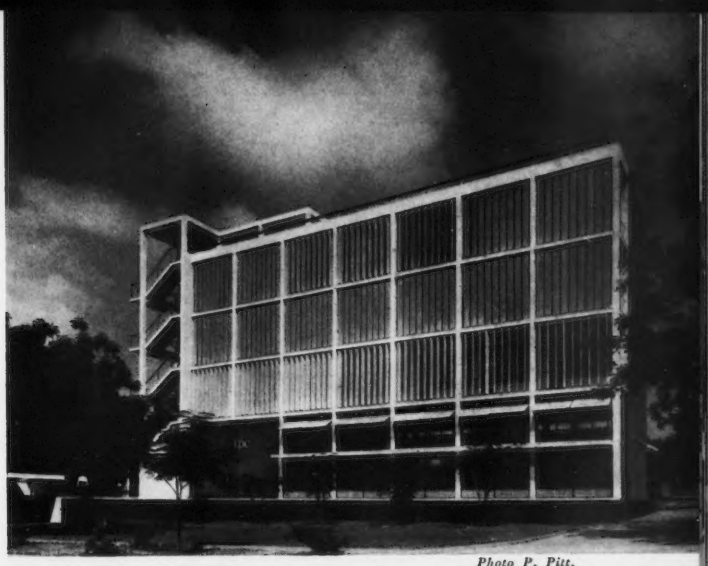
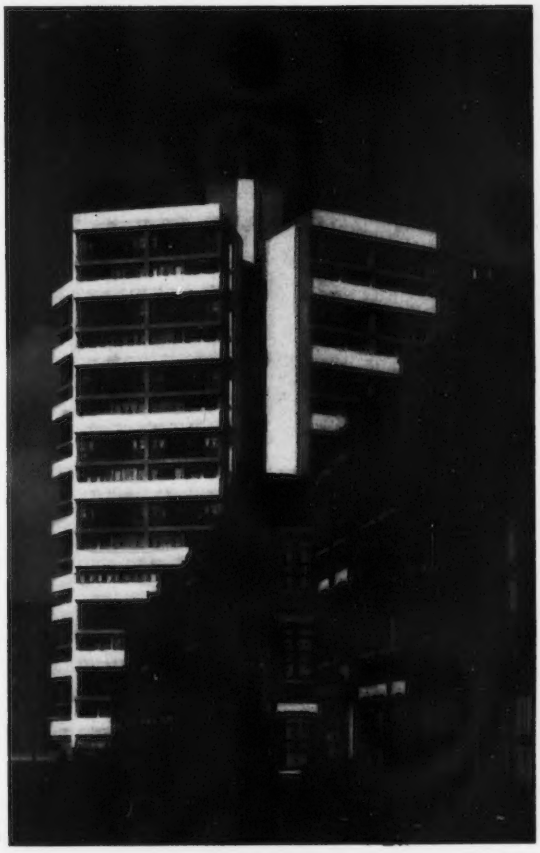


Photo P. Pitt.

COLLABORATION ARCHITECTES-INGÉNIEURS EN GRANDE-BRETAGNE



13/14

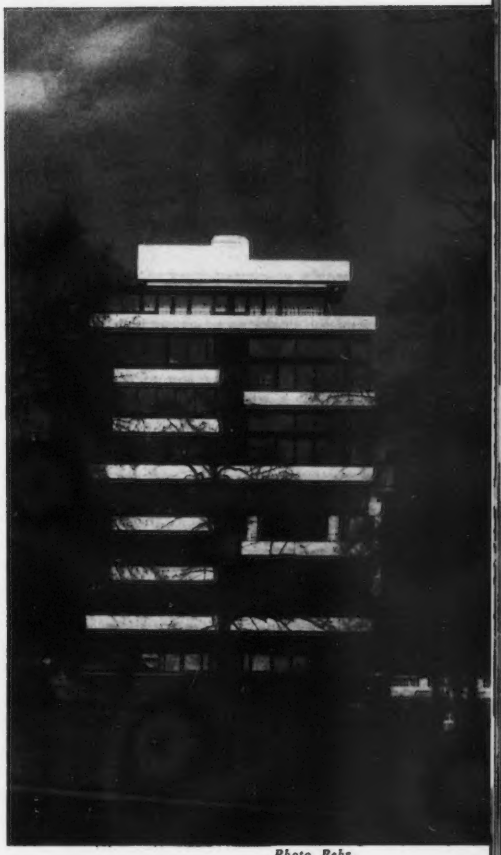
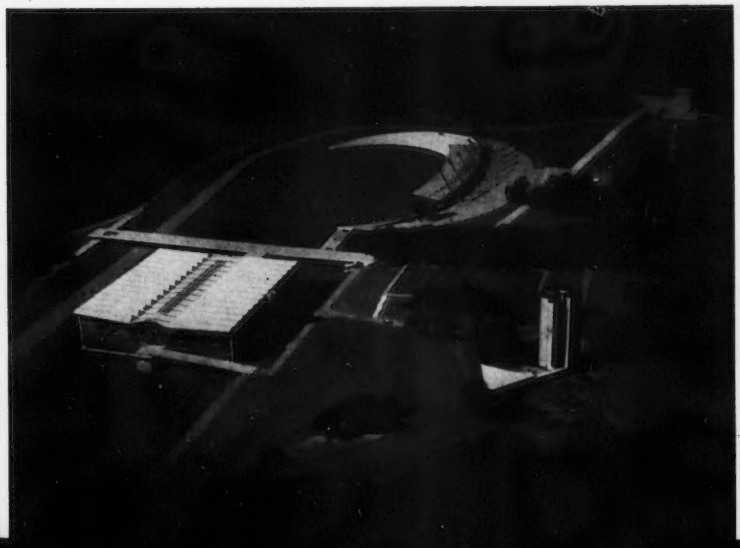


Photo Behr.

15/16



Documents L.C.C.

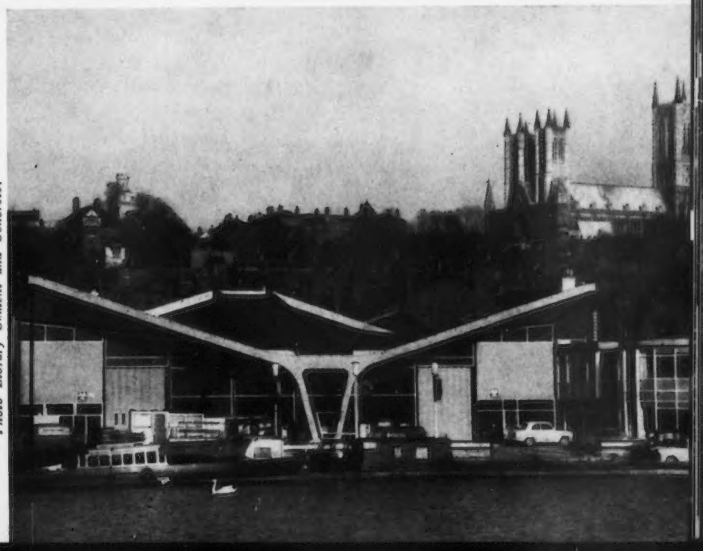


Photo Library Cement and Concrete.

1

Photo Francis.

1939

ÉVOLUTION D'UNE CONCEPTION STRUCTURALE 1939-1961

ÉDOUARD ALBERT ARCHITECTE AVEC LA COLLABORATION DE DIFFÉRENTES ÉQUIPES

Les documents, présentés sur ces pages et les suivantes, illustrent bien l'évolution suivie par Edouard Albert de 1939 à ce jour. On remarquera qu'ayant utilisé tout d'abord le béton, puis l'acier, cet architecte s'est attaché à l'allègement des structures par l'amincissement de l'ossature métallique et le maximum de dépouillement pour une prise de possession de l'espace, sans aucune tricherie.

L'atelier de mécanique représente une application normale du béton armé traditionnel. Seule caractéristique : les poutres de 20 m en « ventre de poisson » posées sur des articulations en bout avec plafond remontant vers les façades pour amplification de la surface translucide et allègement apparent. En pignon, l'esprit monolitique s'affirme cependant à cause du caractère modelable du matériau. Cette manière, pauvre de rigueur et d'unité, laisse une liberté sans contrainte au plasticien, mais elle cache trop la valeur fondamentale qui doit découler de l'affirmation de la structure.

L'Usine de Forges et Estampages de Dreux, en 1946, est aussi une application du béton armé traditionnel, mais avec la volonté d'échapper au jeu primaire de répartition des pleins et des vides par équarrissage. A la valeur de la masse est substituée celle des élancements par le jet de structures prises en elles-mêmes comme une fin. Cependant, l'étude critique de la limitation des possibilités due au matériau même et à sa mise en œuvre fait évoluer les recherches ultérieures dans des directions apparemment divergentes.

Les trois habitations préfabriquées à un et deux niveaux, étudiées de 1947 à 1949 (constructeurs : Ateliers et Chantiers de Construction Navale de Strasbourg, Société Nationale Aéronautique du Sud-Ouest et Société Carel et Fouche) marquèrent une étape importante.

La première est une recherche d'allègement et de précision d'exécution de structures devant amener à la double possibilité d'une véritable préfabrication en usine et d'une économie de matière et de main-d'œuvre. Rejetant l'esprit du « solide », dans le sens du « plein », le tube métallique est alors préféré à tout autre matériau pour la valeur de son inertie, pour les possibilités de passages qu'il permet dans le vide qu'il enferme, et aussi pour sa forme immédiatement acceptable sans habillage. Ici, dans la volonté d'exprimer de façon visible une structure appropriée au programme apparaît la notion de l'utilisation de la structure à d'autres besoins complémentaires du bâtiment. Dans les tubes employés on trouve non seulement les vérins destinés au réglage précis des éléments planchers qui s'y relient ou les encastrements des marches d'escalier, mais aussi y ont été incorporés tous les réseaux électriques et les descentes d'eaux pluviales.

La vision de la démarche commence à se préciser en vue d'applications ultérieures à grande échelle, mais il est nécessaire auparavant de revenir une fois au traditionnel pour essayer d'y puiser de nouveaux enseignements et réactions.

Dans les trois bâtiments du Centre d'Emission de l'Armée de l'Air à Etampes en 1949 (Bureaux d'Etudes de l'Entreprise Clipet et de la S.T.U.P.) le béton armé était exigé par l'Administration. Après analyse des besoins, une norme a été définie qui a permis une réalisation en partie préfabriquée. La nouveauté résidait dans la recherche de simplification et d'allègement de l'étanchéité des bâtiments. Ceux-ci se composent essentiellement d'une ou plusieurs grandes tables assemblées de 10 × 15 m dont le plateau supérieur est constitué par une dalle précontrainte absolument plane et n'ayant reçu aucune étanchéité quelconque, les quatre faces verticales ont été clôturées par des panneaux préfabriqués de ciment électrique fondu recevant eux-mêmes des éléments standards composites de remplissage.

L'immeuble de bureau de la rue Jouffroy (J.L. Sarf, ingénieur-conseil, Pantz, constructeur) est le premier aboutissement de la démarche engagée jusque là. Il s'agit d'une ossature mixte acier-béton ou chacun de ces éléments est poussé à ses limites de calcul ; il en résulte une économie de matières considérable. Le tiers du poids normal d'acier d'une structure classique a suffi ici grâce à l'emploi des tubes. Là où il est utile, le squelette vertical a été rempli de mortier de béton afin d'éviter les transmissions phoniques des bruits d'impact ou les transmissions de calories en cas d'incendie.

1 et 2. 1939. Atelier de mécanique à Dreux, avec Bureau d'Etudes de l'Entreprise Baffrey-Hennebique.

3. 1954. Immeuble de bureaux rue Jouffroy, à Paris, avec J.L. Sarf, ingénieur-conseil, Entreprise Pantz.

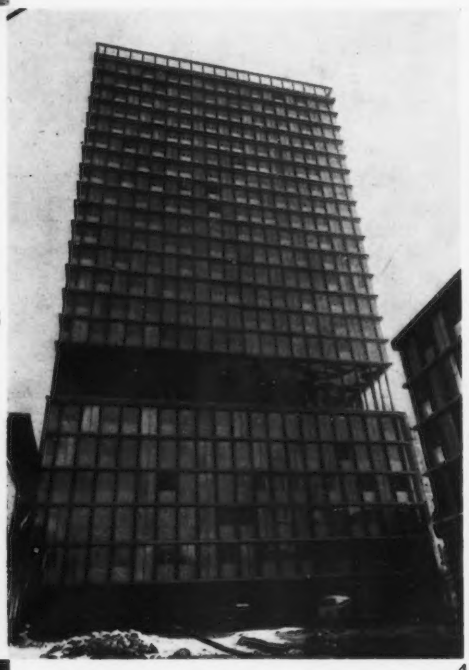
4 et 5. 1958. Immeuble d'habitation rue Croulebarbe à Paris, avec Boileau et Labourdette, architectes et J.L. Sarf, ingénieur-conseil, Entreprise Dumez-Berthier.

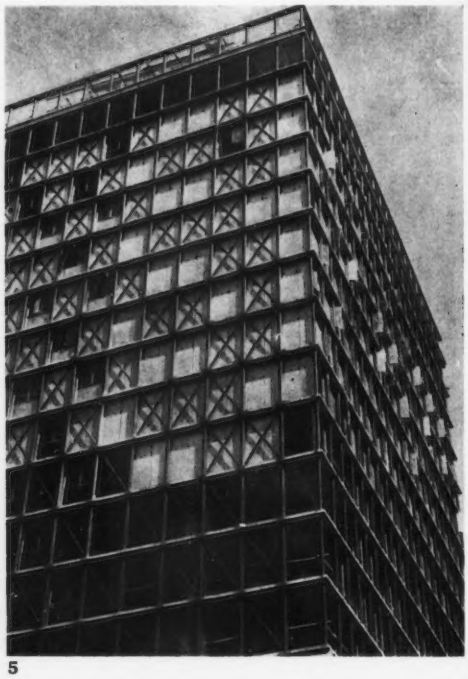
6 et 7. 1959. Bâtiment administratif de la Compagnie Air-France à Orly, avec J.L. Starf, ingénieur-conseil, Entreprise de structure Pantz.

8. 1949. Centre d'émission à longue distance de l'Armée de l'Air à Etampes, avec Bureau d'Etudes de l'Entreprise Clipet et de la S.T.V.P.

9 et 10. 1960. Bureau d'études à Aulnoy. E. Albert, architecte-conseil ; Champetier de Ribes, architecte ; J.L. Sarf, ingénieur-conseil ; Entreprise Pantz.

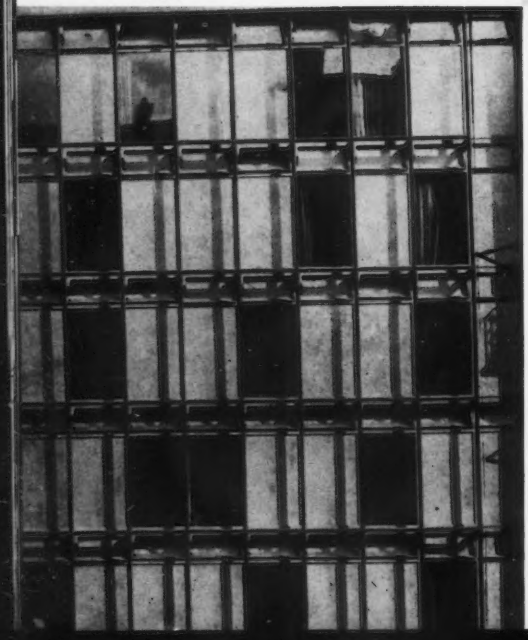
1958





4 5

1954



3

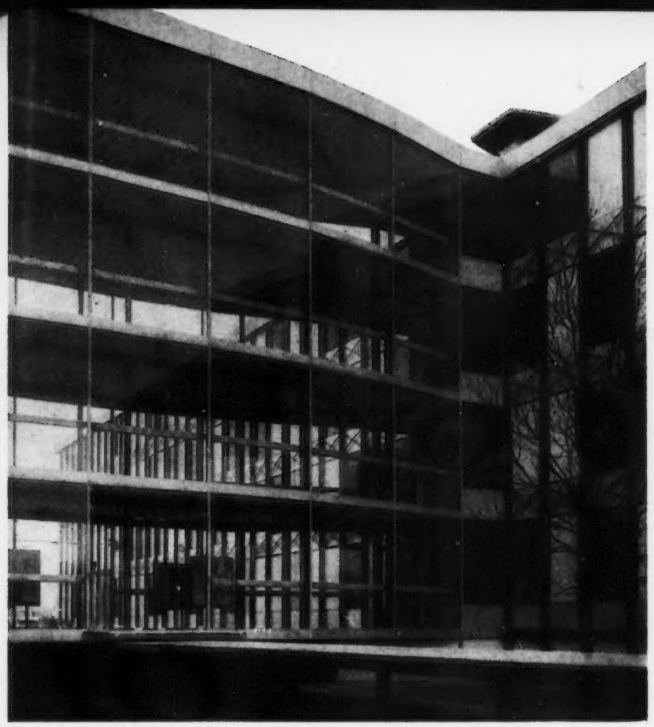


Photo J. Devaud. 6

Rue Jouffroy, la structure a été laissée visible au dehors comme au dedans. La pureté d'intention de la conception s'est ainsi affirmée comme un des facteurs essentiels de l'Architecture. Une autre conséquence : la liberté de composition des façades qui est absolue. Elle présente en contrepoint toute la diversité souhaitable à des programmes évolutifs.

Pour l'immeuble d'habitation rue Croulebarbe (24 étages), la nouveauté dans le domaine de la structure est double :

D'une part, les bétons incorporés dans les tubes jouent un rôle statique, ils interviennent dans les calculs en plus de leur rôle d'agent retardataire de transmission.

D'autre part, les piles reliées de part et d'autre par des croix de St-André peuvent maintenant être considérées comme des ensembles partiels, ceux-ci étant alors pris comme contreventements verticaux.

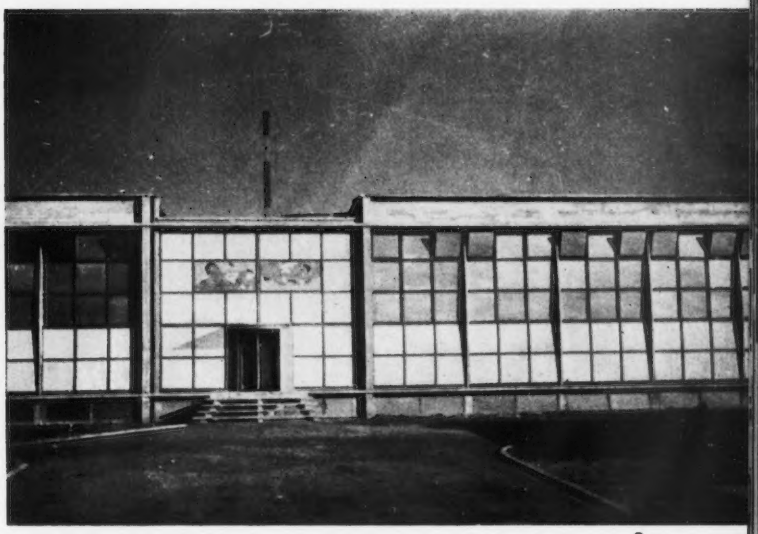
La préfabrication est toujours évidente : les éléments de structure représentant trois hauteurs d'étages sont amenés d'usine sur chantier. Un seul élément de façade plein, une seule fenêtre. La monotonie est rompue par la composition des éléments de façade jouant en arrière de la structure de la même façon que dans l'ouvrage précédent, mais ici la combinaison est plus complexe puisqu'intervient le troisième rythme composé par les croisillons de contreventement qui entrelace les pleins et les vides.

Le bâtiment administratif de la Compagnie Air-France à Orly imposait un programme très complexe comprenant bureaux pour 1.000 employés, salles de grands volumes, restaurant et cuisine, centre médico-social et réclamait un degré de confort extrêmement poussé tel que le conditionnement d'air total avec machinerie frigorifique, clôture des

7

1959

1949



8

baies en glaces spéciales athermiques montées sur néoprène. La conception de structure de plus en plus allégée permit une réalisation de structure réellement préfabriquée et traitée en usine. La répétition constante des éléments, en même temps qu'elle assurait une tenue architecturale, amenait une économie considérable : 50 % du prix de revient normal d'un bâtiment de même destination et de même standing. De plus, les délais d'exécution étaient également réduits.

Cet ouvrage s'appuyait déjà sur des brevets pris en commun par l'architectes et l'ingénieur qui devaient ouvrir la voie à d'autres réalisations, en particulier des constructions scolaires pour l'Algérie, la Seine et les Alpes-Maritimes, réalisées à partir de 1960 en collaboration avec différents architectes et J.L. Sarf (entrepreneur maître d'ouvrage SOFACO).

Le programme du bureau d'études d'Aulnoy permit de composer une structure à trois niveaux sur plan carré assurant une flexibilité de distribution intérieure maximum ; l'ensemble est radiant vers un noyau central de service et de circulation. Les tubes d'angles doublés de plastique servent de descente d'eaux pluviales. La simplification a surtout ici été améliorée dans les détails de menuiserie métallique où les glaces doubles athermiques sont simplement collées au thiocol, les ouvrants étant réalisés en forme de panneaux verticaux pivotant derrière les tubes carrés de structure.

Le pas à franchir pour continuer la recherche consistait à partir de la conception de structures par plans contreventés entre eux en s'attaquant à la prise de possession de l'espace par des solutions réellement tridimentionnelles en elles-mêmes. L'occasion des premières études dans ce sens fut donnée au moment de la composition des plans d'une série de petites églises ou chapelles à réaliser en Extrême-Orient (voir pages suivantes).

1960

9

10

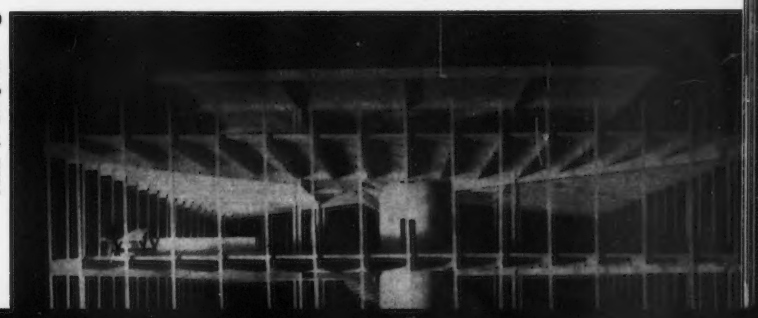
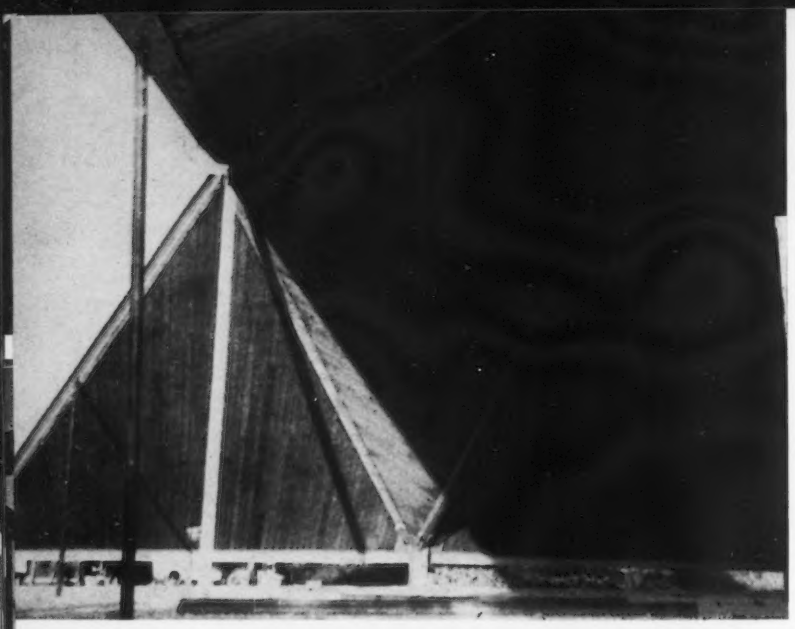


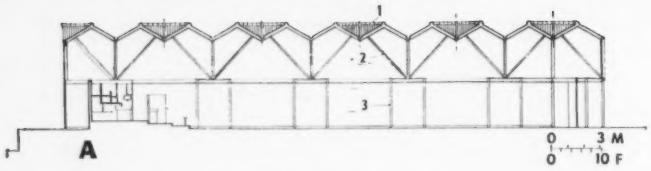
Photo J. Biaugeaud.



Le problème était de concevoir une église et une chapelle pour le Vietnam, dans une très grande rigueur d'économie et dans un esprit aussi actuel que possible, tout en restant au plus près de la grande tradition locale. L'importance des structures linéaires standardisées et des imbrications de toitures de l'architecture de Pékin a été l'une des déterminantes du choix, l'autre étant l'objectif d'une préfabrication possible. Les toitures ont donc été réalisées par pliage dans l'espace d'un grand plan, ce pliage étant en vérité un assemblage d'éléments de plan triangulaires dont l'imbrication spatiale permettait d'éviter les poussées par annulation réciproque. Le zig-zag des noues et des croupes étant repris en leurs rives par une simple ossature tubulaire. La combinaison apparemment infinie de ces éléments triangulaires d'une seule dimension devait permettre aussi bien la couverture d'un espace oblong, carré ou triangulaire. Les plans ont été réalisés en panneaux sandwiches, d'une épaisseur totale de 60 mm, constitués de trois lames de bois exotiques.

La légèreté de l'ensemble assure cependant une rigidité exceptionnelle ; elle assure aussi un transport, un montage et un levage économiques. Mais cette légèreté est ici moins évidente que dans la structure arachnéenne de la chapelle de Monconseil.

1959 ÉGLISE D'AN-LOC VIET-NAM

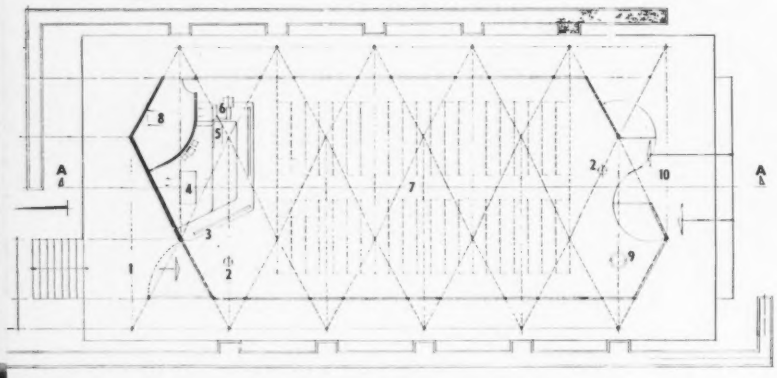


Ci-dessus : Vue de chantier de l'église d'An-Loc.

A. Coupe AA.

B. Plan : 1. Sacristie. 2. Bénitiers. 3. Table de communion. 4. Maître-autel. 5. Autel secondaire. 6. Ambon. 7. Nef. 8. Chaire. 9. Baptistère. 10. Entrée principale.

B



ÉVOLUTION D'UNE CONCEPTION STRUCTURALE

En ce qui concerne l'amphithéâtre de la Défense, le problème consiste à résoudre, dans un ensemble très complexe, une unité de structure permettant d'utiliser à la fois différentes notions de résistance jusqu'alors dissociées.

Le programme comporte nécessairement une grande tour centrale devant obligatoirement être à base principale en béton armé ; il a été choisi de la décomposer en éléments préfabriqués précontraints réassemblés eux-mêmes ensuite par postcontraintes. Tout le reste de l'édifice construit au-dessus du sol est en ossature mixte acier et béton.

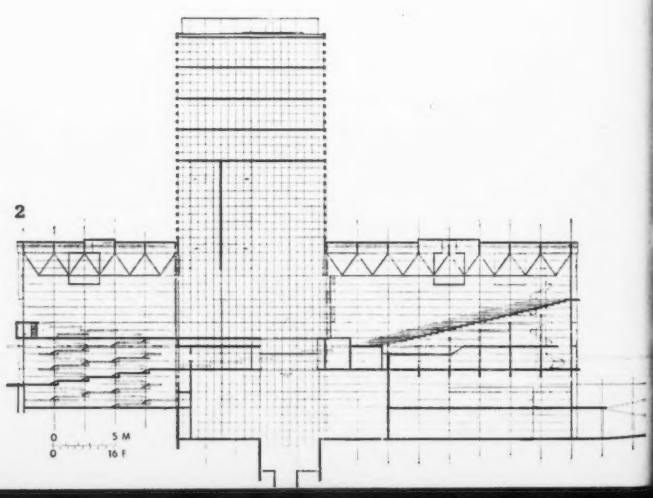
Le tube avait été employé jusqu'ici avec ou sans béton, selon sa fonction ou son diamètre. Lorsqu'il était calculé en tenant compte de la masse de béton incluse, on pouvait pratiquement penser qu'il s'agissait d'un béton armé fretté. Il va s'agir ici de calculer certaines pièces constituant la charpente comme un béton à la fois fretté à la limite et en même temps précontraint. L'efficacité de la structure sera encore amplifiée par le fait que certaines autres pièces seront seulement constituées de barres ou de câbles tendus. Lorsqu'on ajoute que tous les éléments de béton armé précontraints, comme les dalles des toitures et des chéneaux par exemple, seront solidaires des charpentes inférieures, le squelette exprimera alors parfaitement l'aboutissement d'une recherche que l'on peut définir ainsi : — rejet de la masse par conception de l'utilisation systématique du vide ; — composition de structures mixtes par éléments légers à répétition multiple ; — prise en considération de chacune des caractéristiques particulières des éléments ou groupe d'éléments des structures pour leur intégration à l'ensemble général.

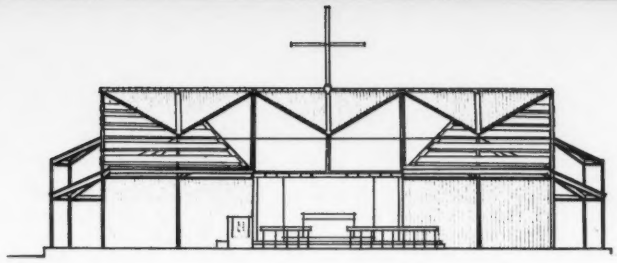
1961 AMPHITHÉATRE DE LA DÉFENSE A PUTEAUX

1. Maquette de l'amphithéâtre. 2. Coupe sur la structure indéformable avec apport de précontrainte. 3. Intérieur de la grande salle de l'amphithéâtre.

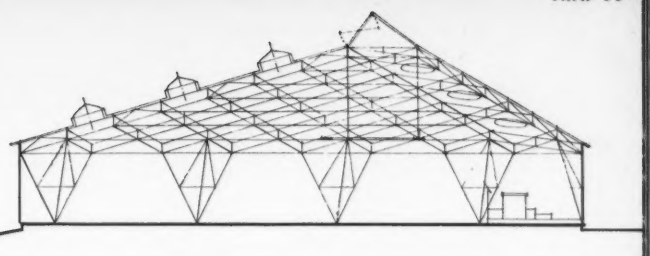
1

2



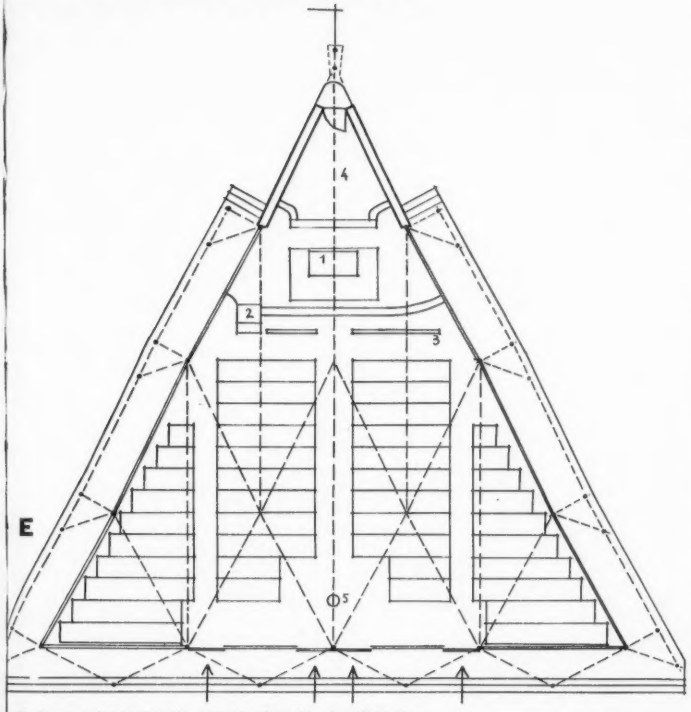


D



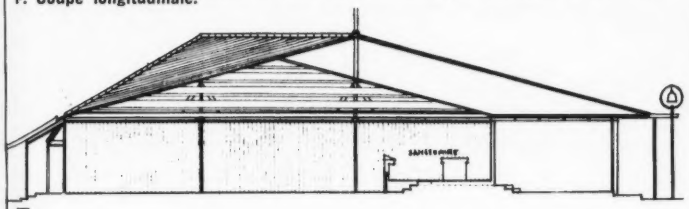
G

CHAPELLE A BING-BA VIET-NAM



E

D. Coupe transversale sur la chapelle de Bing-Ba.
E. Plan : 1. Autel. 2. Ambon. 3. Table de communion. 4. Sacristie. 5. Bénitier.
F. Coupe longitudinale.



F

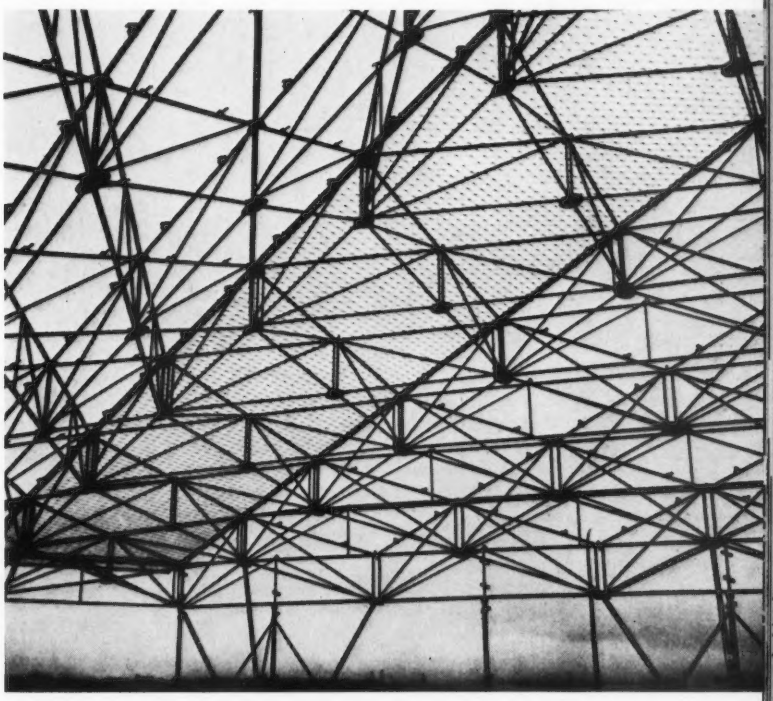
1960 CHAPELLE A MONCONSEIL FRANCE

ENTREPOSE INGÉNIEUR-CONSEIL

Il s'agissait là de réaliser l'économie maximum. Toute la structure a été effectuée en prenant possession de l'espace avec les éléments les plus légers possibles. Des tubes de très petit diamètre — 21/27 maximum — servirent à réaliser des éléments à trois dimensions assemblables par simple boulonnage. Cette ossature montée devait ensuite être rendue solidaire des grands plans de couverture dont les caractéristiques avaient été calculées comme partie intégrante de la résistance générale de la charpente.

Il faudrait maintenant essayer, dans de prochains programmes, de faire une synthèse de l'ensemble de ces recherches.

Edouard ALBERT.



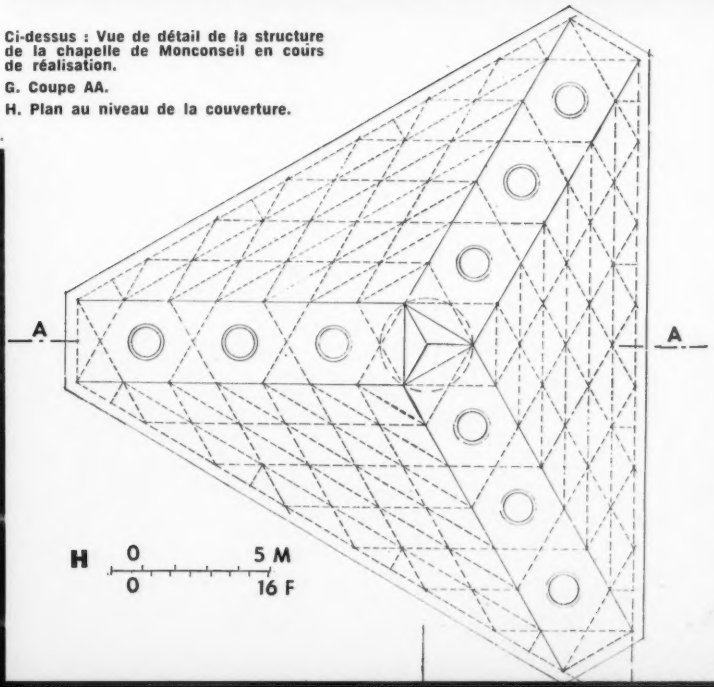
Ci-dessus : Vue de détail de la structure de la chapelle de Monconseil en cours de réalisation.

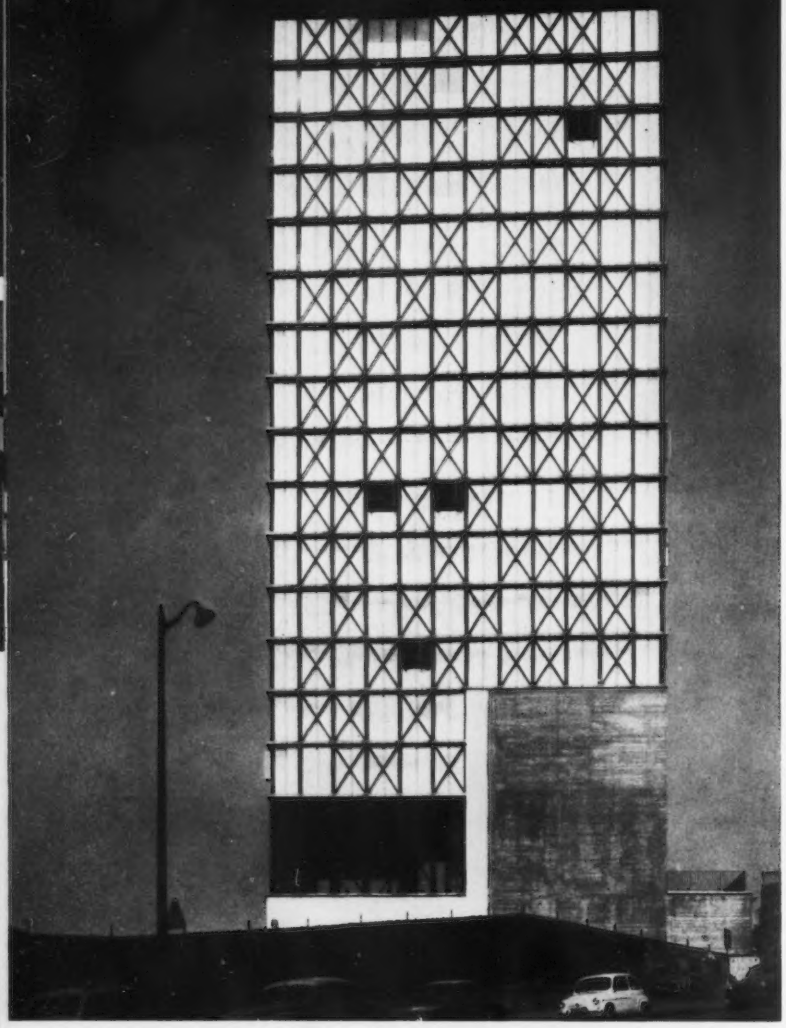
G. Coupe AA.

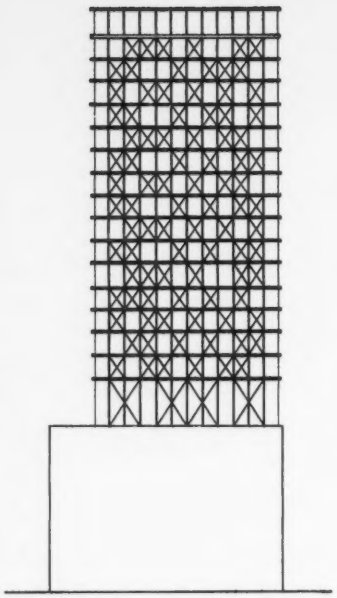
H. Plan au niveau de la couverture.

3

Photos Expolac.







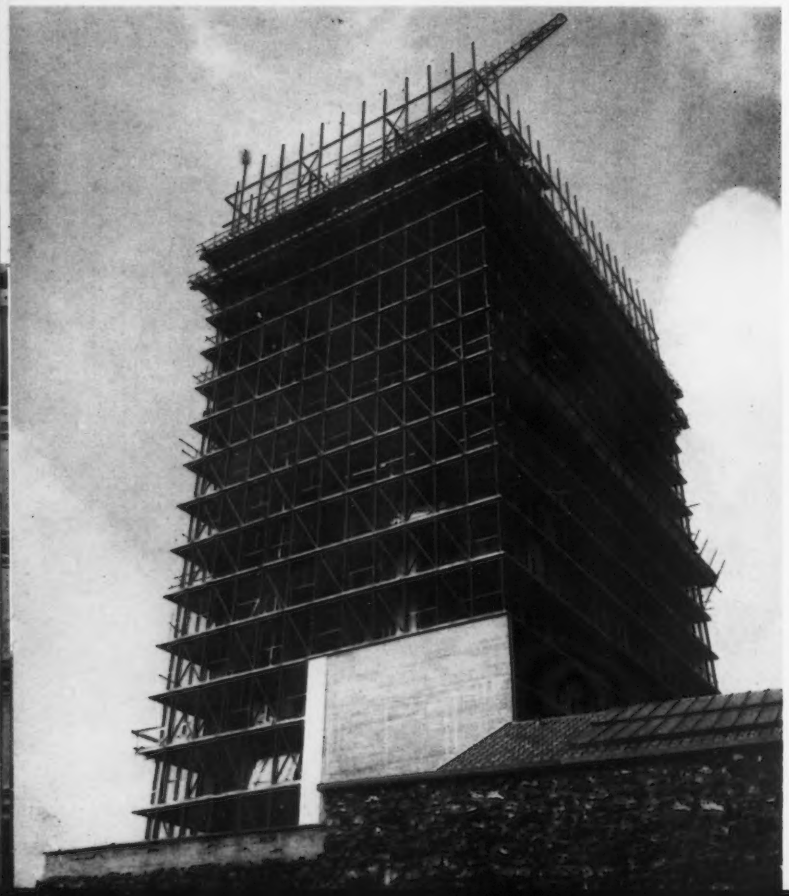
ÉVOLUTION D'UNE CONCEPTION STRUCTURALE

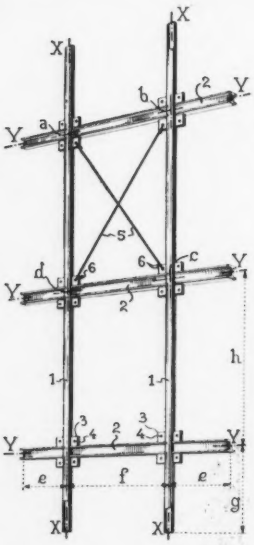
RECHERCHES POURSUIVIES EN COMMUN PAR E. ALBERT ARCHITECTE ET J. L. SARF INGÉNIEUR-CONSEIL

A titre d'exemple de collaboration entre architecte et ingénieur, nous rappelons le brevet demandé par Edouard Albert et J.L. Sarf, qui reflète la participation de chacun d'eux à la conception d'éléments de structures ayant été utilisés sur divers chantiers réalisés en commun.

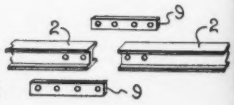
Ce brevet avait deux objets : un sous-ensemble pour bâtiments et constructions métalliques ou mixtes constituant une sorte d'échelle, c'est-à-dire deux longerons réunis par un certain nombre de traverses, cette échelle étant pourvue, dans certains des angles formés entre longerons et traverses, d'éléments de fixation pour des pièces amovibles de triangulation ou de tous autres dispositifs auxiliaires. Les points de fixation sur ces éléments sont disposés de telle sorte qu'ils se trouvent deux à deux sur les diagonales des rectangles formés par les points de croisement des axes des longerons et des traverses.

L'autre objet de ce brevet portait sur une construction, dont les caractéristiques suivantes ont été considérées séparément ou en combinaisons : sa structure porteuse est formée en tout ou en partie des sous-ensembles précités. Les contreventements constitués par des éléments de triangulation des sous-ensembles sont disposés de manière à être d'un nombre au moins sensiblement égal dans les différentes travées ; les éléments tubulaires sont remplis de béton ; les balcons, panneaux de revêtement, fermetures, supports de stores, etc. sont fixés aux éléments de fixation des sous-ensembles.



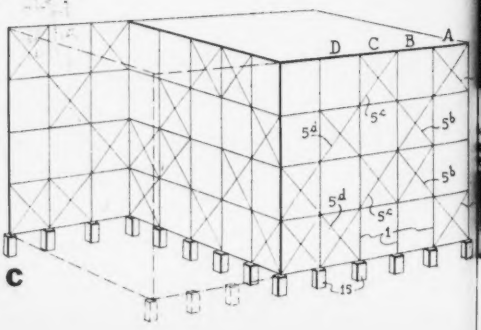


A



B

Les éléments d'accrochage sont des goussets perforés rapportés sur les longerons et traverses en acier tubulaire et débordant les uns par rapport aux autres à leurs deux extrémités, de quantités égales de préférence à la moitié de la longueur correspondante des rectangles formés. Ces longerons ont un profil ouvert, mais conçu de telle sorte que, par leur juxtaposition, les longerons de deux sous-ensembles adjacents donnent un ensemble tubulaire.



C

Ci-contre : Immeuble d'habitation rue Croulebarbe : achevé et en chantier.

A. Sous-ensemble.

B. Eléments de fixation.

C. Schéma d'une maison préfabriquée.

POUR UNE ÉQUIPE "ARCHITECTE-INGÉNIEUR"

C'est bien d'une équipe qu'il s'agit, en effet où architecte et ingénieur « s'attellent » au même ouvrage. Quel est le rôle de l'ingénieur-conseil dans cette équipe ? C'est un problème qui se pose particulièrement aujourd'hui. Dans certains pays, son rôle, selon la Législation, est prépondérant ; dans d'autres, comme la France, le rôle prépondérant revient à l'architecte et l'ingénieur-conseil collabore pour la « partie technique ». Quelle que soit la définition légale, il y a avant tout un problème humain puisqu'il semble très difficile, sinon impossible, de trouver dans une seule personnalité la somme totale des connaissances nécessaires pour mener à bien la tâche entreprise. La confrontation des idées est aussi utile, même s'il s'agit de la confirmation d'une idée personnelle. Chaque problème exige des solutions : il y en a parfois plusieurs, mais il faut parvenir à la « meilleure ».

Le choix dans la constitution de l'équipe est primordial car, si les résultats ne sont pas toujours ceux que l'on peut escompter, cela vient généralement de la notion, souvent confuse dans l'esprit de l'architecte, du rôle de l'ingénieur-conseil ; autrement dit, de l'ingénieur de structure par opposition à l'ingénieur qui calcule, mais ne conçoit pas.

Si l'architecte parvient à assurer son double rôle de « première imagination » et « de chef d'orchestre », il ne peut dénier à son équipe l'importance de l'aide qu'il lui demande.

Pour l'ingénieur, dont la préoccupation essentielle est la structure, il est en droit d'attendre, dans le cadre de cette équipe, de la part de l'homme qui l'a formée, la compréhension et l'estime qu'il doit lui accorder. Cette connaissance commune des problèmes particuliers de chacun est avant tout une question de formation.

Mon expérience personnelle dans le domaine de la collaboration pourrait être évoquée par quelques exemples concrets à partir de deux matériaux : le béton et l'acier. Dans les réalisations où j'ai été appelé à collaborer avec l'architecte E. Albert : immeuble de bureaux rue Jouffroy, immeuble d'habitation rue Croulebarbe, bâtiment administratif d'Air-France à Orly, bureau d'études de la Société Vallourec à Aulnoye, des problèmes très différents se sont posés ; mais il en est de permanents : recherche d'éléments fins, petite trame, application du tube, etc.

Ainsi, peu à peu, une nouvelle architecture prend forme, à partir d'autres problèmes et d'autres solutions.

J.L. SARF.

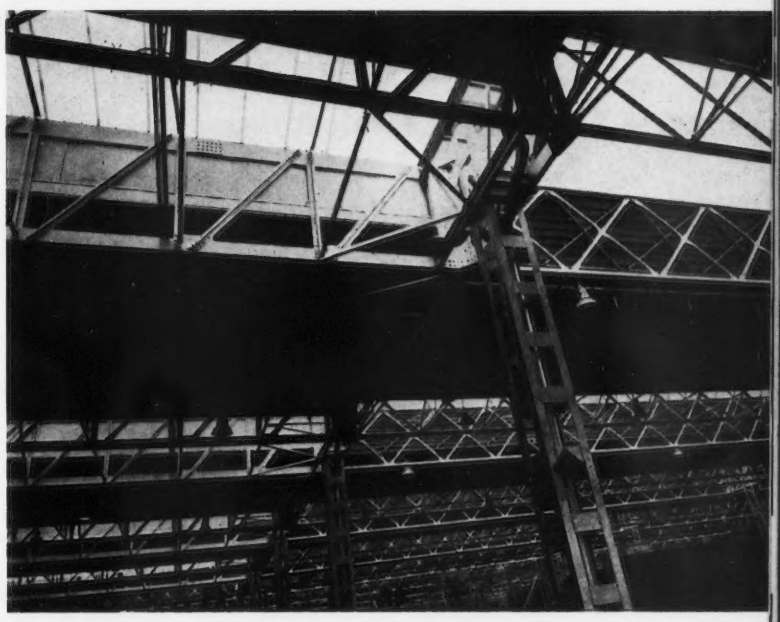
La complexité de la solution architecturale, pour l'immeuble de la rue Croulebarbe, découlait du fait qu'il y avait contradiction entre le programme (nécessité du plus grand nombre possible d'appartements) et la structure propre à un immeuble-tour. Cette solution : structure verticale métallique supportant une structure horizontale en B.A. uniformisant les dimensions des poteaux afin que la plupart puissent passer entre deux cloisons (d'autres ont été laissés visibles).

Les photographies montrent d'autres travaux de J.L. Sarf : 1 à 4. Hall des Ateliers Massey-Ferguson à Beauvais (Gridaine, architecte). La première solution adoptée pour l'ossature à lanterneaux autoportants « Maxilus » n'ayant pas donné satisfaction, il a été fait appel à lui pour la seconde tranche de travaux : 1. Première tranche. 2. Jonction entre la première tranche, à gauche et la seconde, à droite, réalisée en charpente métallique légère. 3 et 4. Deuxième tranche ; on notera l'éclairement optimum obtenu.

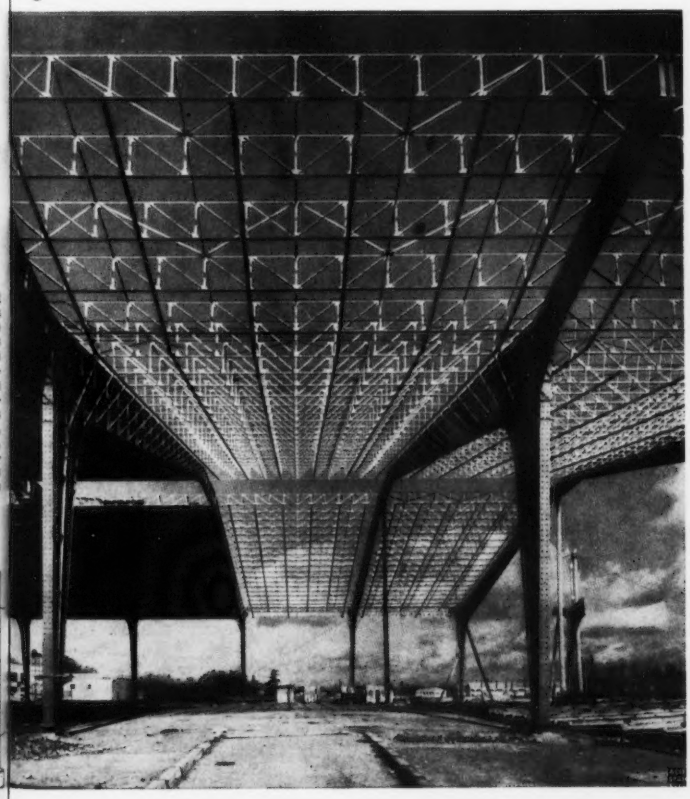
5. Marché-gare de Lalande à Toulouse (voir A.A. N° 83).

1

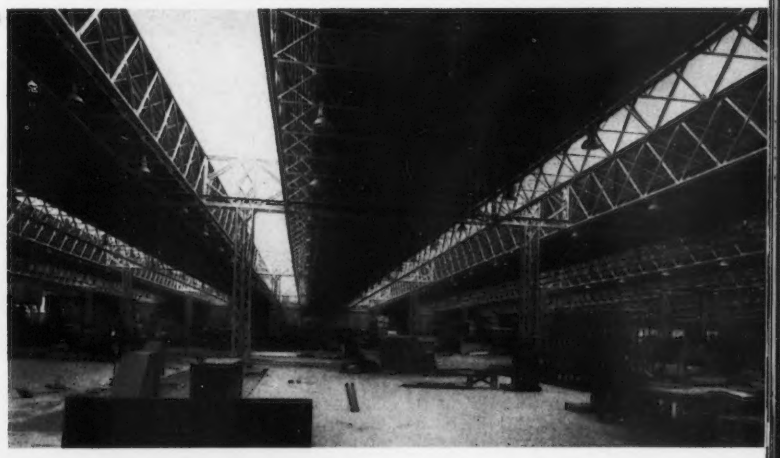
2



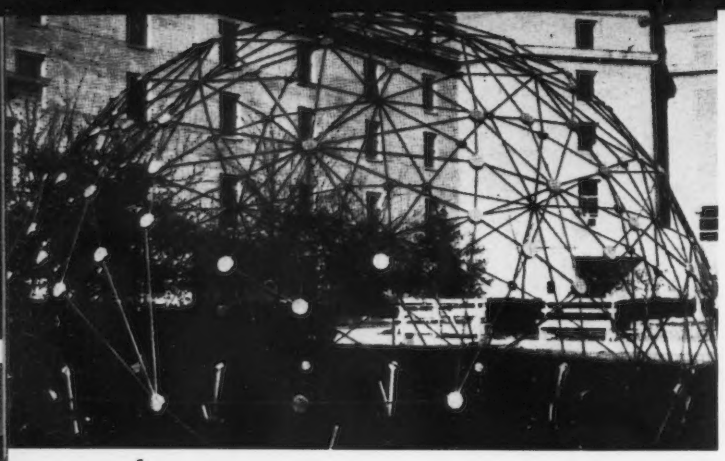
5



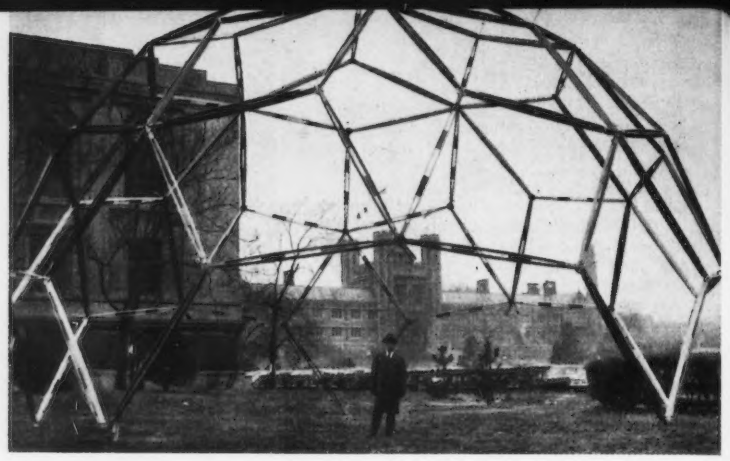
3



4



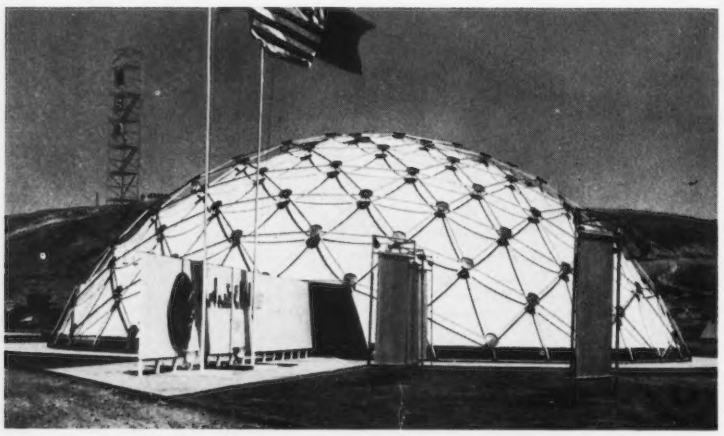
1



1. Structure géodésique réalisée en 1949, de type dit « en collier ». 2. Structure de type « collier » également, réalisée en 1955. 3. « Radome » 1956. 4 et 5. Pavillon des U.S.A. à la Foire de Kaboul, Afghanistan : première coupole géodésique conçue et préfabriquée en six semaine, livrée par DC4 et montée sur plans par une main-d'œuvre locale en 48 h.

3

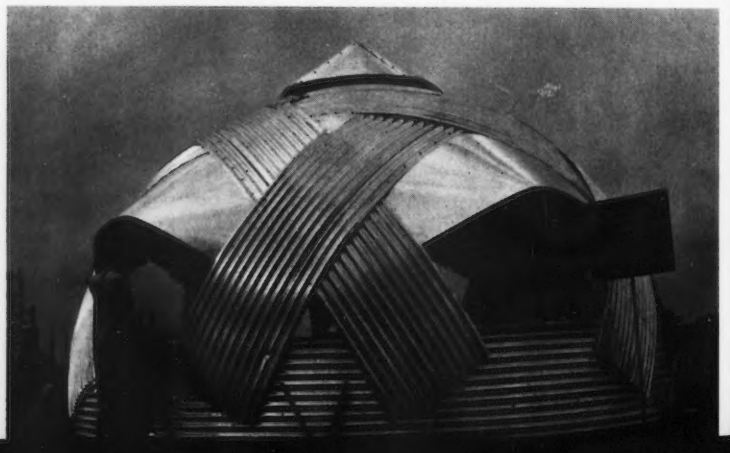
4/5



6. Coupole dite « Pomme de pin » dont le revêtement travaillant est en panneaux de contreplaqué : projet élaboré par un séminaire d'étudiants de l'Université Cornell, N.Y. 7. Indhlu. Coupole pouvant servir d'habitation d'urgence dans les pays sous-développés : projet élaboré en 1958 par un séminaire d'étudiants à l'Université de Natal.

6

7



LES STRUCTURES DE BUCKMINSTER FULLER

Les structures de Buckminster Fuller expriment sa pensée philosophique orientée vers l'homme et l'univers considérés non comme des entités séparées, mais comme un processus structural d'ensemble.

C'est d'une manière sensorielle que l'homme prend connaissance de la nature selon les aspects partiels qui s'offrent à lui. Fuller, lui, définit l'univers comme une accumulation limitée d'expériences humaines consciemment acquises et transmises. En poursuivant ses expériences multiformes en vue de concevoir des structures utiles à l'homme, il suggère que l'on adopte, pour de telles recherches, les principes universellement généralisés des lois scientifiques et il met l'accent avec insistance sur la forme d'accumulation d'énergie que l'on peut saisir, en accord avec les principes d'organisation de l'univers.

Cette manière de penser est propre à de nombreux chercheurs du domaine structural, mais ce qui caractérise la pensée de Fuller s'exprime dans cette idée : « Nous tendons, dit-il, à observer l'univers au niveau de notre champ expérimental et les aspects énergétiques qu'il présente dans tel ou tel cas particulier nous montrent les manifestations isolées et différenciées de la nature. L'étude de l'ensemble du processus structural tend, par suite, à se diversifier pour être ramenée à de tels cas particuliers, dont on analyse le fonctionnement. Les résultats de ces études indépendantes doivent alors être vus en corrélation avec l'ensemble. »

En opposition avec l'énergétique qui, pour Fuller, ne concerne que l'organisation particulière d'une structure, il entend par synergétique les rapports de cette structure avec l'ensemble de l'univers. Pour une structure, l'énergétique ne peut donc, en aucune façon, permettre de prévoir les rapports de cette structure avec l'ensemble ; par contre, la synergétique qui est la relation de la partie avec le tout, seule, peut conduire à concevoir l'ensemble d'une structure naturelle.

Fuller précise en effet que la nature fait des arbres, des êtres humains, des oiseaux, des poissons, des papillons, etc., non seulement des structures qui absorbent des tensions encore indéterminées, mais aussi des catalyseurs d'une énergie qu'ils utilisent d'une manière subtile et imprévisible pour assurer la survie de l'espèce au moyen de structures chimiques et de principes locomoteurs inhérents aux forces extérieures. Mais, alors qu'il insiste sur l'emploi par la nature de toute une gamme d'organisations possibles, il pense qu'il ne suffit pas de s'appuyer sur une simple sélection de certains types d'organisations particulières à la nature comme précédent structural, quelque satisfaisants qu'ils puissent être sur le plan esthétique. La véritable recherche est donc de découvrir les principes généraux des structures naturelles, principes qui existent manifestement, mais le plus souvent au niveau du microcos. A partir de ces principes, on doit pouvoir concevoir certaines structures qui ne se rencontrent pas forcément dans la nature bien qu'elles en soient très proches. A propos de ses découvertes des principes de la géodésie et ce qu'il appelle la « Tensegrity » (1), Fuller dit encore : « Bien que superficiellement semblables par leurs types d'organisation aux radiolaires et à l'œil de la mouche, les structures géodésiques sont de véritables créations. Les radiolaires s'effondrent quand on les retire de l'eau et la structure de l'œil de la mouche ne saurait fournir un précédent structural stable aux constructions destinées à l'homme. »

Ces aspects du point de vue de Fuller, tels que nous les exprimons ici sous une forme condensée, peuvent éclairer certaines caractéristiques de sa théorie de la structure. Il voit le principal événement structural de notre époque comme l'aboutissement du tableau de Mendeliev, qui donne un inventaire de base complet valable au niveau sub-moléculaire. De là, vient son assertion selon laquelle, en réalité, « on ne construit pas avec des matériaux, mais on organise des structures modulaires visibles composées de structures modulaires invisibles ». De ce point de vue, le « design » est un ordonnancement visible des événements énergétiques invisibles et il n'y a pas de différence valable entre les matériaux naturels et synthétiques. Par le processus de synthèse, nous réorganisons localement une configuration énergétique selon des moyens élémentaires. Dans la pratique, cette attitude d'esprit a permis à Fuller d'employer, pour ses réalisations, une gamme étendue de techniques diverses et de matériaux différents. Il n'a aucun préjugé vis-à-vis d'un matériau ou d'un procédé mécanique quelconque : béton armé, plastique, mur-rideau... Il n'existe pas de solution définitive, mais seulement une réponse continue aux nécessités constamment évolutives de l'homme ; sa préoccupation essentielle est de répondre à ses besoins et il évalue les œuvres architecturales par rapport à ce critère.

En 1959, il a établi l'ordre des exigences auxquelles doit répondre un système structural :

— clore un volume déterminé offrant les conditions les plus favorables aux activités de l'homme, qu'il s'agisse de simples logements ou de grandes industries sur la Lune ;

— être résistant et durable ;

— supporter le mécanisme des forces extérieures continues et exceptionnelles tout en assurant la protection du contenu quel qu'il soit.

(1) Tensegrity : Ce mot, formé par Fuller, comporte l'idée d'intégration de tension dans le sens énergétique.

Les œuvres de Fuller répondent à la plupart sinon à la totalité de ces exigences. **Ses études les plus récentes montrent une tendance à l'affinement progressif des moyens structuraux et s'orientent, selon ses principes, à faire participer aux efforts d'une enveloppe, l'énergie naturelle au niveau sub-moléculaire.**

Dans cet article, nous nous limitons aux structures des dômes que Fuller nomme « géodésiques » et « tensegrity » qui donnent une idée générale de son œuvre. Depuis seize ans environ, il a construit un grand nombre de ces dômes. La première réalisation industrielle à grande échelle a été, en 1953, la rotonde Ford d'un diamètre de 27,4 m, pour laquelle il a été utilisé seulement 7,71 tonnes d'aluminium pour clore un espace qui aurait exigé, par des moyens traditionnels 145 tonnes d'acier. Ses structures apparaissent dans toutes les parties du monde ; elles sont livrées, sur place par avion, et répondent à la plupart des conditions climatiques. Plus de cent industriels bénéficient de licences permettant de fabriquer ces structures, depuis les plus modestes d'un diamètre moyen de 6,10 à 12,19 m réalisées en bois, aluminium, plastique, carton, jusqu'aux plus vastes enveloppes libérées de tous points d'appuis intérieurs, comme les coupoles de l'Union Tank, construites au moyen d'éléments en acier, de 117,04 de diamètre qui permettent d'obtenir une surface de plancher de 10.738 m². Dans un article publié en 1959 (2), Fuller a ainsi classé les différents types de structures géodésiques :

TRAME : Une trame géodésique est constituée de membrures élémentaires, se situant toutes approximativement sur la même enveloppe sphérique. Un revêtement peut être appliqué en surface ou suspendu en sous-face de la trame.

TREILLIS : Le treillis est formé de membrures élémentaires, d'une dimension bien définie avec lits supérieur et inférieur constituant approximativement deux sphères distinctes. Une revêtement identique au type précédent peut être adopté.

PEAU : La trame géodésique et sa peau travaillent ensemble ; elles sont liées par soudure ou rivetage constituant un treillis. Ainsi, l'enveloppe devient un seul élément autoportant.

BACS MOULES : Dans cette conception, la surface est formée d'éléments, dont les rives reliées entre elles forment la trame d'ossature.

SURFACE EN FEUILLES DEFORMEES : Ces feuilles déformées, en aluminium ou tout autre matériau, sont liées entre elles pour constituer une surface déformée approximativement sphérique, qui revient à une structure en trame autoportante.

Dans la méthode de conception anticipatrice de Fuller, il est implicite que les recherches préalables de ces structures, leur fabrication, leur livraison sur le terrain, le planning du chantier et leur entretien ultérieur comportent aussi la prévision des impondérables, y compris la fatigue humaine, l'absence de main-d'œuvre spécialisée, les difficultés du terrain, etc.

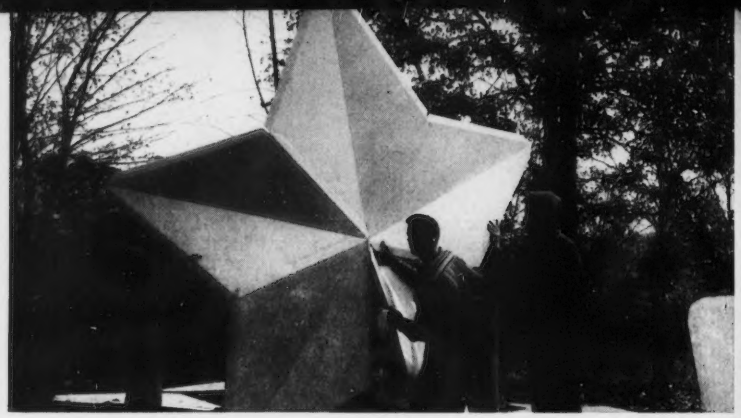
Les éléments légers, souvent identiques, prévus pour des réalisations de dimensions différentes et indiqués selon un code de couleur en vue du montage, permettent à une main-d'œuvre non spécialisée de monter des structures complexes avec une rapidité sans précédent et ceci, malgré les conditions difficiles dans lesquelles peut se dérouler ce travail.

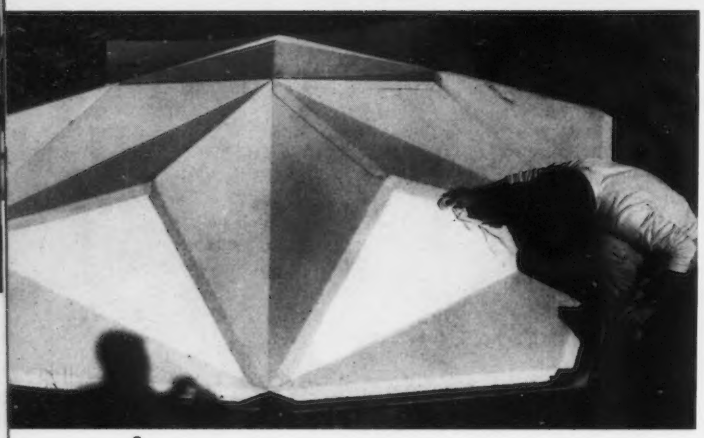
Parmi les premières structures présentées ici, on notera une structure géodésique réalisée en 1949, de type dit « en collier » (necklace type) (fig. 1), caractérisée par le câble intérieur continu qui permet de la plier et de la transporter (poids : 22,7 kg).

Du même type, est la structure de 1955 (fig. 2) dont le diamètre est de 12,81 m, tendue de câbles utilisés dans l'aviation (poids : 408,2 kg).

Cette idée de pliage, d'empaquetage ou remontage des structures, a encore été perfectionnée par une série de types « cosse » (Seed Pod) calculés pour « exploser » et prendre leur forme dès l'atterrissage par parachute. hélicoptère ou fusée ; elles sont destinées à des emplacements inaccessibles. De telles expériences sont issues de la première maison « Dymaxon » réalisée en 1927, enveloppe assurant une isolation complète de l'environnement, pouvant être livrée par avion en tous points du globe et conçue pour répondre pleinement à toutes les exigences éventuelles sans perte d'énergie. Une fois encore, par anticipation, ces structures devaient, en outre, satisfaire à des besoins particuliers comme le montre le « Radome » construit en 1956 (fig. 3) (il s'agissait là d'une expérience rigoureuse reposant sur les mêmes principes) : être assez solides pour assurer un fonctionnement normal à des températures inférieures à 0° (— 17° 8 C), et résister à des vents violents (241 km/h), être assez légères pour être transportées par avion et assez simples pour être montées dans des régions déterminées de la zone arctique entre les lignes de radar d'alerte (Den Line), au cours des brèves périodes comprises entre les températures extrêmes. De plus, ces structures devaient être perméables aux faisceaux radars. Utilisées actuellement en grand nombre et avec succès, ces coupoles en fibre de verre et polyester de 16,8 m de diamètre, ont été transportées par avion et montées en quatorze heures ; elles ont tenu sous des vents soufflant à la vitesse de 338 km/h.

(2) Voir revue « Consulting Engineer », décembre 1959. « A Philosophy of Space and Shape », de Buckminster Fuller.





8

Documents Monsanto Chemical Company.

LES STRUCTURES DE BUCKMINSTER FULLER

Les programmes des expositions organisées par les Services d'Informations des Etats-Unis sont à l'origine de l'utilisation, à l'échelle mondiale, des constructions géodésiques. Ces programmes stipulaient des exigences du même ordre du point de vue livraison et conditions de mise en place : la première (fig. 4) est de 4,5 de diamètre, conçue et préfabriquée en six semaines pour la Foire Commerciale de Kaboul en Afghanistan. C'est un simple DC 4 qui l'a transportée et elle a été montée sur place avec une main-d'œuvre locale en quarante-huit heures sous la direction d'un ingénieur.

Ces deux coupoles, le « Radome » et le « Kaboul », sont l'œuvre de bureaux d'études associés à Buckminster Fuller « Geometrics » et « Synergetics Inc. » qui fonctionnent actuellement d'une manière autonome, mais demeurent associés à l'étude technique de récentes structures de grandes dimensions.

Cependant, malgré le succès des applications à grande échelle de ses principes, Fuller s'est personnellement et avant tout voué, avec la plus grande conviction, et dès le début, à la mise au point de logements économiques, mais de haute qualité offrant à tous le confort le plus élevé possible. Dans ce domaine pendant des siècles, l'insuffisance a été de règle. Aujourd'hui, plus d'un tiers de la population mondiale est logée ou « non logée » dans des conditions qui la condamnent à une mort prématurée, à un vieillissement trop rapide et aux maladies dues à cette absence d'un abri convenable. Chaque année, les inondations, les tempêtes et autres catastrophes font des milliers de sans-abri et l'accroissement constant de la population ajoute à l'urgence d'apporter à ce problème des solutions appropriées.

La coupole dite « Pomme de pin » (fig. 6), d'un diamètre de 12,20 m, est réalisée en panneaux de contreplaqué constituant un revêtement travaillant en tension ; c'est un projet élaboré dans un Séminaire d'étudiants de l'Université Cornell (Etat de New York). Des coupoles de ce type et d'un prix de revient très bas ont fait suite à ces recherches, ouvrant la voie à une production en série assurée par divers industriels. Nombre d'entre eux utilisent la feuille « standard » de contreplaqué de 6,35 mm d'épaisseur, maintenue courbée comme pour la « Pomme de pin », par des boulons sur tout son pourtour et plastifiée ; les ouvertures étant fermées par du plastique transparent.

Lors d'un autre séminaire tenu en 1958 à l'Université de Natal, Fuller orienta les recherches vers des habitations destinées à remplacer les cabanes en ruines de certaines populations indigènes de la région. L'Indhlu (ou igloo) qui en résulta (fig. 7), est faite de feuilles d'aluminium ondulé. De 6,1 m de diamètre environ, elle pèse 90,6 kg ; sa hauteur maximum au centre est de 3,66 m et la surface de plancher de 27,9 m². Avec les ouvertures fermées en matières plastiques, elle coûtait à l'époque 100 livres.

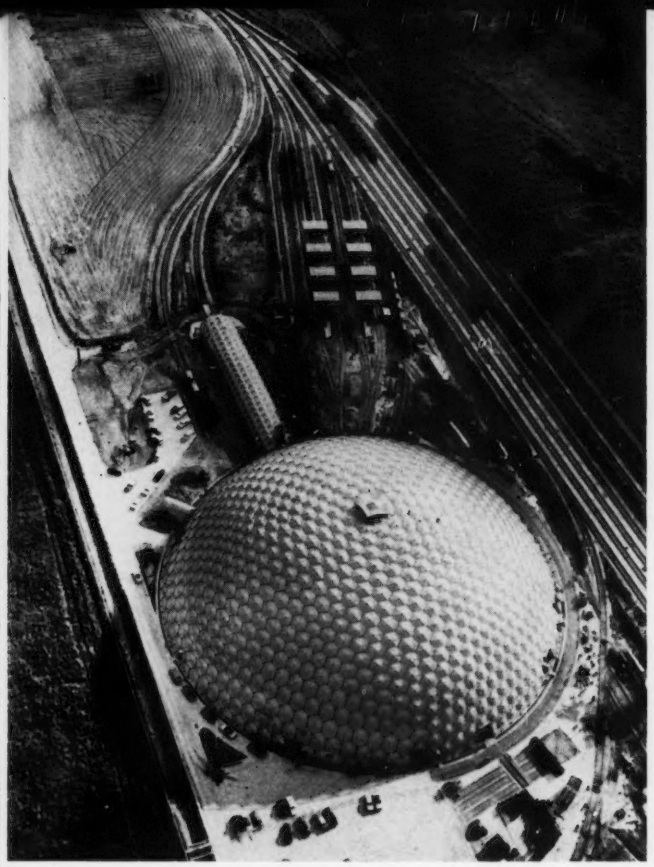
Le développement le plus récent de cette production est la coupole « Geospace » mise au point par la Société « Monsanto Chemical Co », destinée à servir d'abri dans les cas d'urgence. Elle est réalisée au moyen de panneaux en carton. La production en série en a été entreprise cette année, et cent constructions de ce genre ont été envoyées à Porto Rico pour assurer le logement de sinistrés chassés de leurs foyers par les inondations. Les panneaux sont découpés à la machine dans un « Fomecor Board » de 12,7 mm d'épaisseur : ce sont des panneaux sandwich comprenant, à l'intérieur, du « styromousse » placé entre deux papiers kraft très résistants à l'humidité et très stables mécaniquement. Ces panneaux sont durables et leurs qualités isolantes parfaites, aussi bien sous les climats tropicaux que polaires. Les photographies présentées ici (fig. 8) montrent l'assemblage du prototype : dans la production en série, la coupole de 6,71 m peut être mise en place en moins d'un jour par deux ou trois ouvriers disposant d'un petit mât de montage télescopique. Elle offre une surface de plancher utile de 32,5 m² et un volume de 84 m³. Elle coûte seulement 345 dollars.

Des constructions du même type avaient été étudiées par Fuller dans les années 1950 : l'une d'elles, d'un diamètre de 12,81 m, avait été exposée à la Triennale de Milan en 1954 et le Premier Grand Prix lui avait été attribué. Néanmoins, la production en grande série ne fut pas entreprise avant que la fabrication de ce papier ne soit assurée dans le monde entier. Une grande papeterie produit actuellement 3 000 éléments par jour, soit plus d'un million par an, ce qui représente peu de chose par rapport au nombre de cas d'urgence requérant une action immédiate. On notera qu'un autre aspect pratique de cette production réside dans le fait que les instructions de montage, les codes de couleurs et tous autres documents nécessaires peuvent être imprimés au cours même de la fabrication ; ceci et les possibilités d'empaquetage des coupoles complétées par un noyau mécanique et des piles solaires, etc., pourraient faire adopter ces « maisons de papier » dans les pays sous-développés, afin d'élever le niveau de vie des habitants.

Il n'y a pas une simple question d'échelle entre ces petites constructions et les grandes coupoles industrielles, telles que celles de l' « Union Tank Car Co », mais plutôt la possibilité de résoudre des problèmes analogues par des solutions différentes. Alors que les unités individuelles peuvent être dispersées dans de nombreux pays, les grandes unités impliquent une centralisation. Ce qui peut permettre d'équiper les villes aussi bien sur le plan de l'habitat que sur le plan social et commercial.

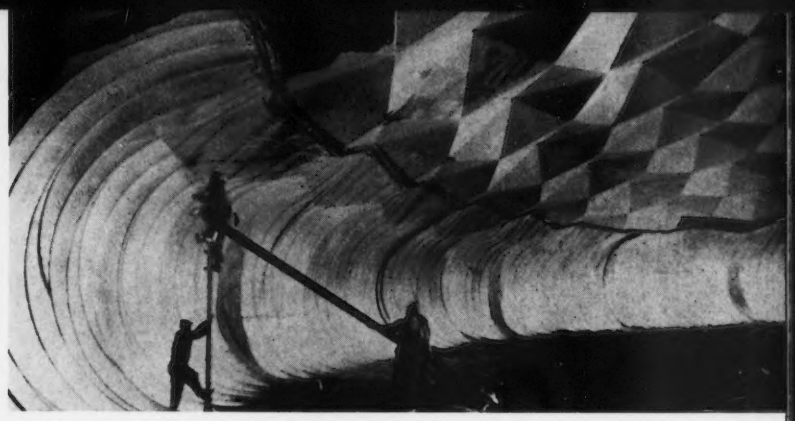
Les principes de construction de Fuller ont une valeur intrinsèque dans tous les cas de recherches de grande portée sans appuis .Sur ce point, les deux exemples que nous donnons : l'Union Tank Car et le Climatron de Saint-Louis ne représentent encore que des expériences à petite échelle par rapport aux possibilités que l'on peut, d'ores et déjà, entrevoir.

Les dômes géodésiques de l'Union Tank Car à Baton Rouge (Louisiane) (fig. 9) et à Wood River dans l'Illinois (fig. 14), ont de grandes portées (116 m de diamètre, hauteur : 73,2 m, bloc central de bureaux, dix étages). Ils ont été construits pour abriter l'atelier régional d'entre-

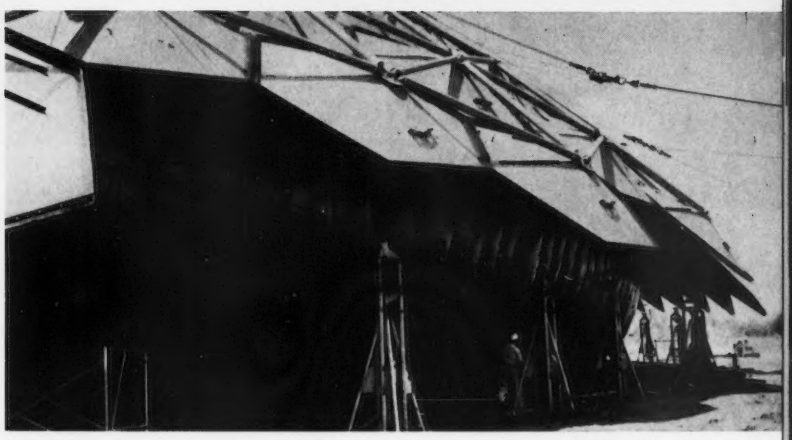


9

11



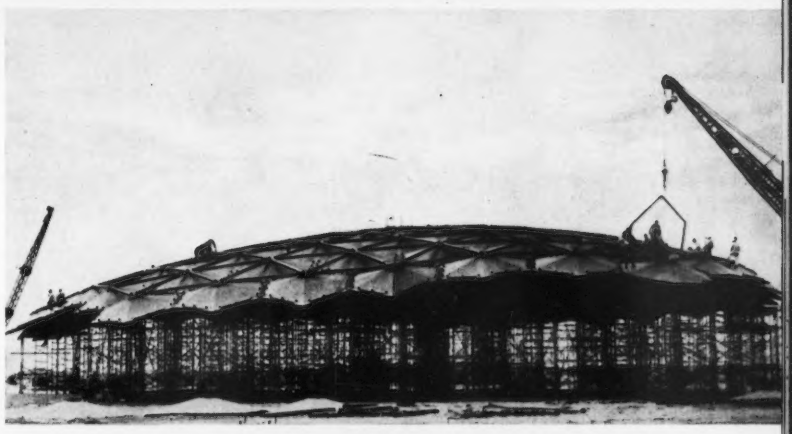
12



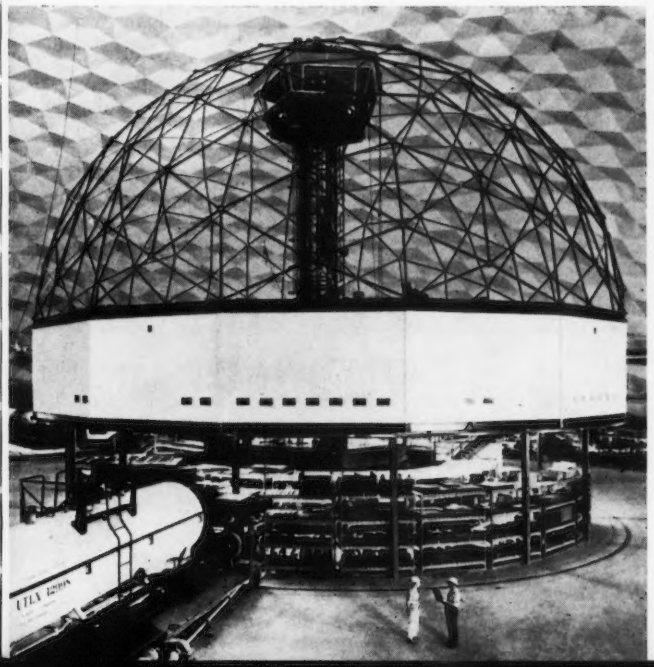
tien et de réparations des véhicules de l'Union et de sa filiale, la « Graver Tank Car Co ». Ce sont des calottes, pratiquement d'un quart de sphère dans lesquelles s'inscrit une structure hexagonale en acier, constituant une résille d'une épaisseur de 1,22 m fixée par des éléments tubulaires de 10,3 cm de diamètre et des tirants de 29 mm, qui lui donne l'aspect extérieur d'un second treillis hexagonal. A Wood River, les panneaux sont légèrement plus souples ; les éléments, de 1,83 m de diamètre, ont été placés au sommet, ce qui a permis d'en réduire le nombre et de réaliser une économie de 7 tonnes sur le poids total. Les 320 panneaux préfabriqués ont été soudés sur place. Le poids total au-dessus des fondations est de 567 tonnes, ce qui correspond à 2 kg par mètre cube. Chaque feuille (3 mm d'épaisseur) est donc relativement plus mince qu'une coquille d'œuf.

Les conditions de montage ont été tout à fait différentes sur les deux terrains. A Baton Rouge, le dôme a été élevé depuis la bordure externe jusqu'au sommet ; les grues placées à l'intérieur ont hissé les panneaux à leurs places respectives avant soudage ; ensuite, la construction a servi d'échafaudage au fur et à mesure de la progression des travaux.

13

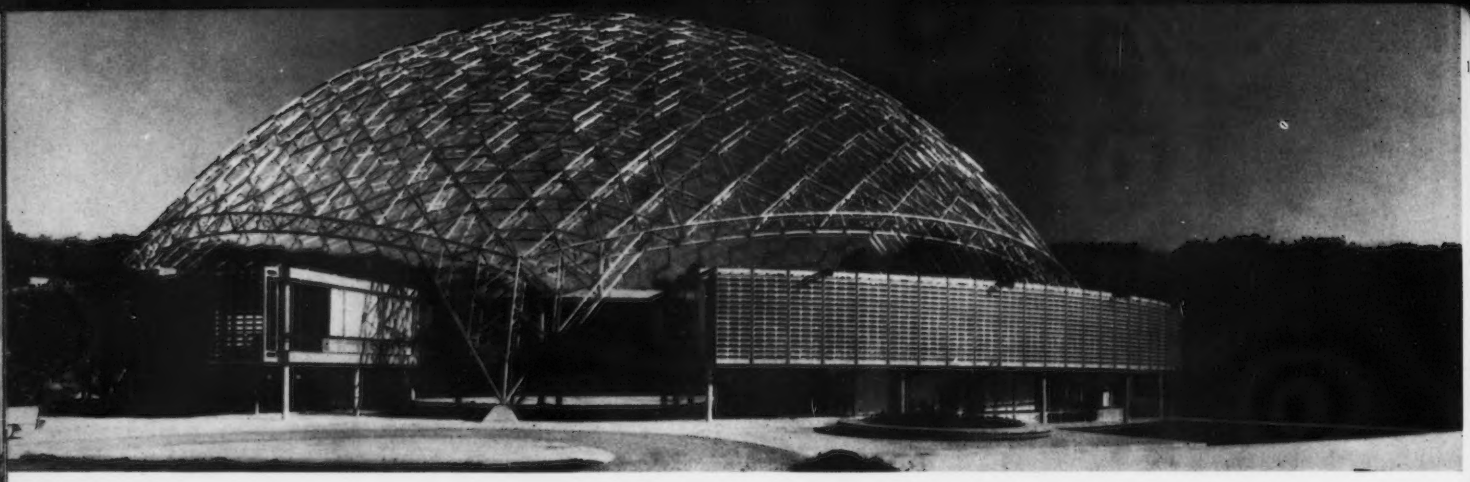


10



14

8. Prototype d'habitat d'urgence (découpage, assemblage et montage des panneaux). 9 et 10. Union Tank à Bâton Rouge, Louisiane : Vue aérienne et détail de la structure en résille d'acier, à trame hexagonale, placée à l'intérieur du dôme. 11 à 14. Union Tank à Wood River, Illinois : le procédé de montage est inverse de celui de Bâton Rouge. Ici, la partie supérieure centrale a été élevée au moyen d'un énorme sac en nylon gonflé d'air, dont la pression a été maintenue à 7 g/cm² environ pour supporter la coque tout entière.



16

17

Depuis, la Graver Tank Co a construit d'autres coupoles dont le hangar d'avions de Tampa (fig. 15) de 30 m de diamètre, réalisé en tubes d'aluminium oxydés anodiquement. Ces tubes de 76 mm de section et de 3 mm d'épaisseur sont recouverts d'un treillis métallique à mailles carrées de 5,20 cm de côté.

Le « Climatron » à Saint-Louis (fig. 16) a été réalisé en 1960 selon un procédé analogue ; de 53,4 m de diamètre et d'une hauteur au centre de 21,3 m, il est fermé au moyen de plexiglass de 6,35 mm d'épaisseur. Il fonctionne comme un dispositif dans lequel sont incorporés les perfectionnements les plus modernes de contrôle des conditions climatiques (1). Cette réalisation a été récompensée par le Prix Reynolds 1961 : c'est la première fois que ce Prix a été décerné à un bâtiment américain.

Ayant effectué, dès 1958, de nombreux voyages en Orient, Buckminster Fuller a dirigé ses recherches vers des solutions destinées à répondre à une forte demande d'habitat minimum réalisable au moyen de matériaux, de main-d'œuvre et de ressources industrielles locales.

Les premières études expérimentales ont porté sur une coupole géodésique en « Tensegrity » prévue en bambou qui apparaissait la plus économique de toutes les constructions possibles. Trois coupoles doivent être construites au Japon, dont deux de 66 m de diamètre et l'autre de 25 m destinées à couvrir un espace libre de 5.800 m².

En dehors des bâtiments pilotes étudiés sur plan, des recherches ont été poursuivies par la section d'études de l'Université de l'Illinois. Cette école est peut-être l'une des plus avancées dans le domaine des études de structures. Depuis 1959, Fuller est professeur du centre de recherches de cette Université et une grande partie de ses travaux s'est inscrite dans le cadre d'un programme déjà très étendu. La dernière année scolaire comporte une classe supérieure dans laquelle est étudié le développement de la « Tensegrity ». Sous sa direction, a été calculée, préfabriquée et exécutée jusqu'à la finition, une coupole correspondant aux deux tiers d'une sphère, d'un diamètre de 22 m, d'une hauteur de 15 m, offrant une surface de plancher de 370 m². Les éléments d'ossature de cette nouvelle coupole sont en sapin « Douglas » (66 × 10 cm), mais le même système peut être utilisé avec d'autres matériaux ; le poids de cette ossature est d'environ deux tonnes et son prix de 1.000 dollars. L'économie considérable de matériaux est obtenue par l'application du principe : « compression discontinue-tension continue » qui permet de boulonner les pièces en bois l'une sur l'autre, d'où possibilité de suppression de tout système d'assemblage spécial d'éléments disposés au centre. Un autre développement de la « Tensegrity » géodésique est connu sous le nom de « Aspension », ainsi appelé en raison de la possibilité d'un levage « synergétique » sur le terrain. Calculée comme un grand filet de pêche tissé en usine, cette structure pourrait être livrée sur le chantier en un faisceau serré, dont la partie centrale s'élèverait d'elle-même jusqu'à devenir une coupole rigide par une traction radiale exercée vers l'intérieur sur un anneau de base circulaire travaillant en compression.

Les maquettes montrent qu'il s'agit de systèmes où il n'y a pas de câbles tendus, même en cas de surcharges excentrées. Les coupoles « Aspension » sont considérées comme dynamiques en ce sens qu'elles sont contrôlées grâce à une possibilité de réglage des conditions variables de tension à des niveaux élevés au moyen d'installations mécaniques et électroniques. Par exemple : bien qu'elles puissent résister aux typhons et aux tremblements de terre, l'excédent de poids qui leur permet de supporter d'importantes surcharges de neige multiplierait par deux leur résistance à ces phénomènes naturels.

La diversité des réalisations structurales de Buckminster Fuller, du point de vue fonctionnel et choix des matériaux et leur succès dans des conditions climatiques différentes, montre bien l'ampleur de sa théorie des structures et des applications qui en sont l'aboutissement tangible.

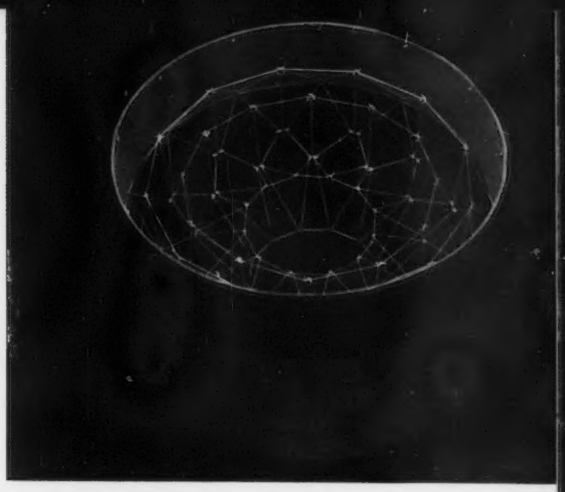
Cette recherche systématique dans la conception situe bien le rôle de l'architecte et celui de l'ingénieur. Il leur est demandé d'exercer totalement leurs facultés créatrices. Leurs fonctions respectives ne sont plus limitées à des prévisions d'ordre économique et de résistance ; ils doivent aller plus loin en imaginant des systèmes délicats pour capter, contrôler et utiliser les forces naturelles. La découverte du principe de l'énergie ainsi captée, les progrès des matériaux obtenus par des alliages chimiques, les plastiques, la métallurgie et l'emploi de moyens mécaniques et électroniques perfectionnés peuvent aujourd'hui laisser espérer tout cela.

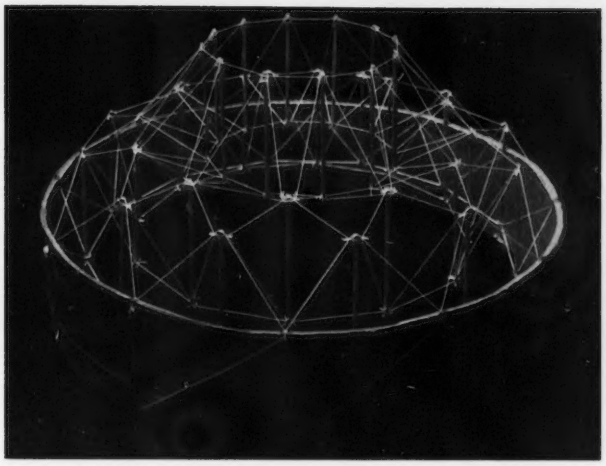
Une orientation si nouvelle implique aussi l'étude des moyens qui permettront à tous les hommes de bénéficier de tous ces avantages. Les créateurs de notre époque ont généralement abandonné ces sortes d'initiatives à d'autres organismes sociaux. Par contre, Fuller suggère que l'architecture reprenne ce rôle de fonction anticipatrice à longue échéance. A la suite des travaux du récent Congrès des U.I.A. à Londres, il a publié un essai intitulé « L'architecte, planificateur mondial », où il propose que l'U.I.A. encourage les sections d'architecture de toutes les universités du monde à consacrer les dix années à venir au problème suivant : « Comment tirer parti des ressources totales du monde au service de tous les hommes par l'étude de projets rationnels ? ». Cela pourrait ouvrir un nouveau et passionnant chapitre, non seulement dans le domaine de « l'urbanisme architectural », mais aussi dans la participation consciente de l'homme à sa propre évolution.

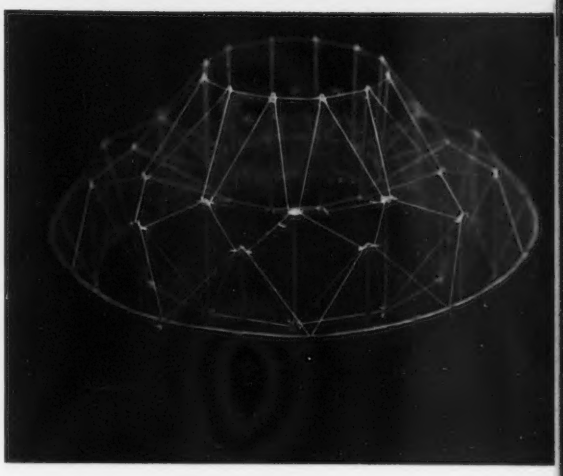
John McHALE.

(1) Voir publication du Climatron dans « Aujourd'hui » n° 31.

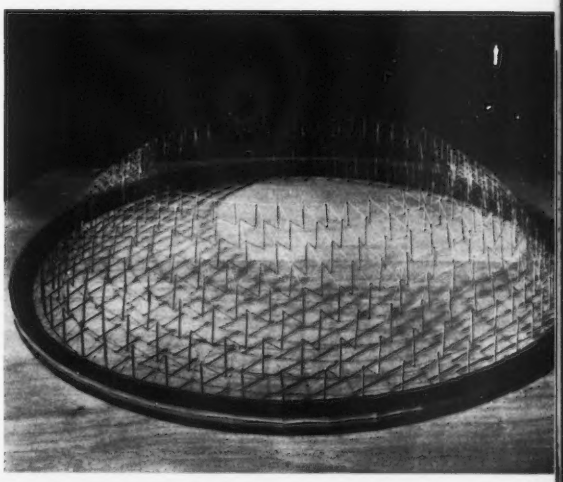
18







LES STRUCTURES DE BUCKMINSTER FULLER



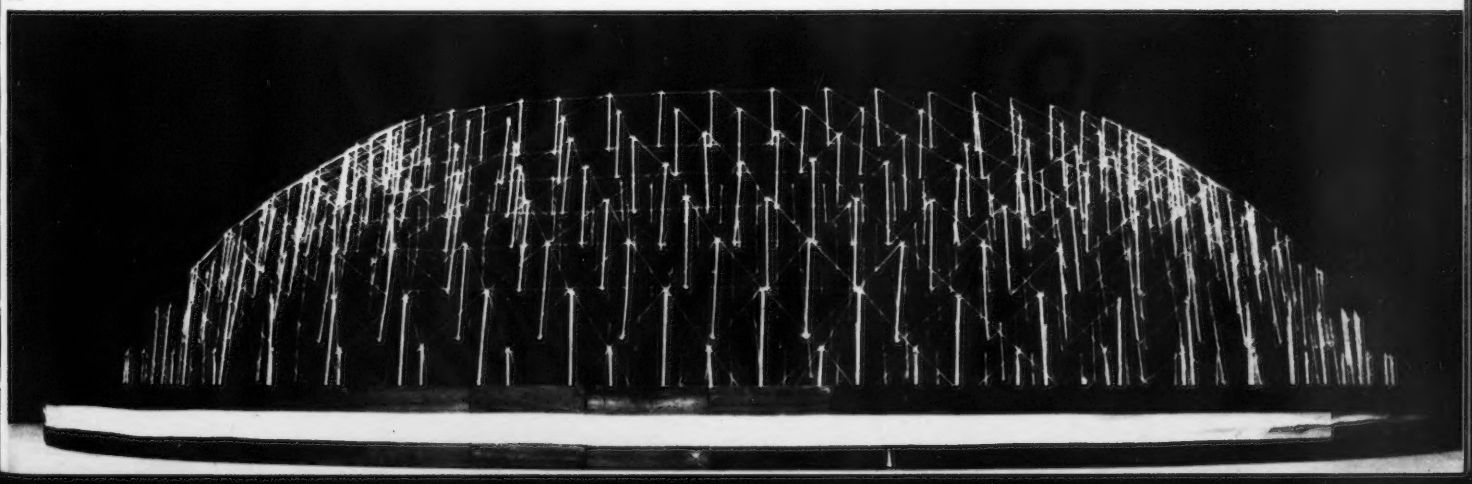
15. Hangar d'avions de Tampa, réalisé pour la Graver Tank Co. 16. Le Climatron à Saint-Louis. Murphy et Mackey, architectes. J. Fitzgibbon, ingénieur en synergétique, P. Londe, ingénieur pour les installations techniques. Cette structure abrite un jardin botanique où des plantes, originaires de régions très différentes, trouvent chacune leurs propres conditions climatiques.

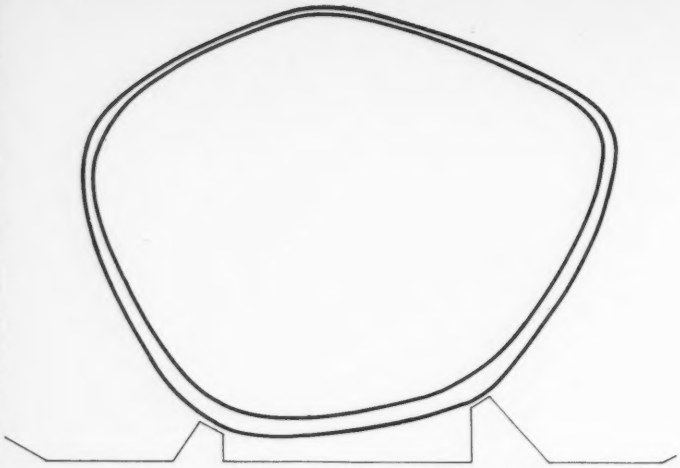
17. Siège de l' « American Society of Metals », à Ohio, 1959.

18. Les quatre photographies montrent les études d'une maquette d'un dôme « Aspension Tensegrity ».

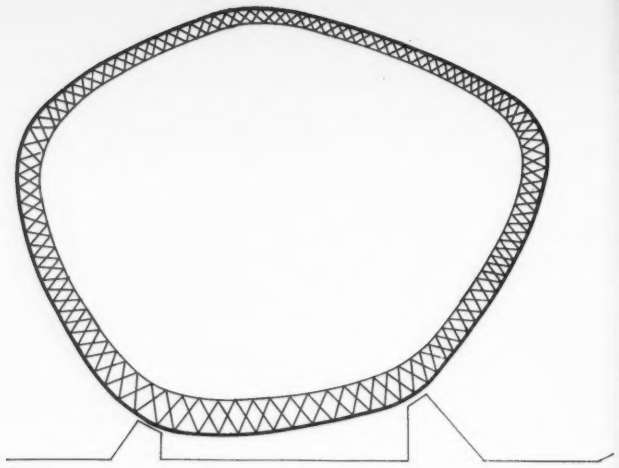
19. Maquette des études les plus récentes de Fuller dans ce domaine.

19





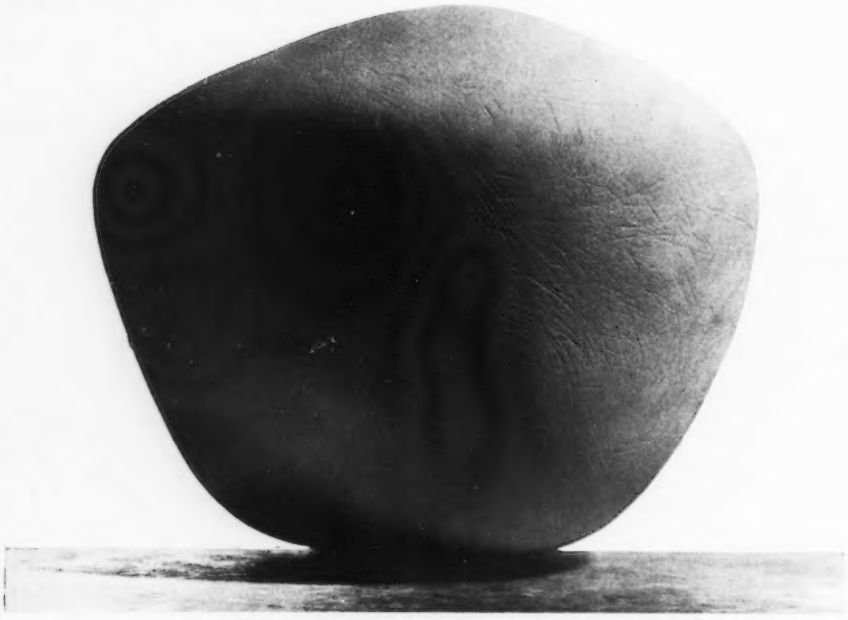
A



C

PROJET POUR UN THÉATRE A DAKAR

CONCEPTION ARCHITECTURALE · ANDRÉ BLOC ET CLAUDE PARENT RENÉ SARGER : INGÉNIEUR-CONSEIL
CONCEPTION SCÉNOGRAPHIQUE : JACQUES POLIERI

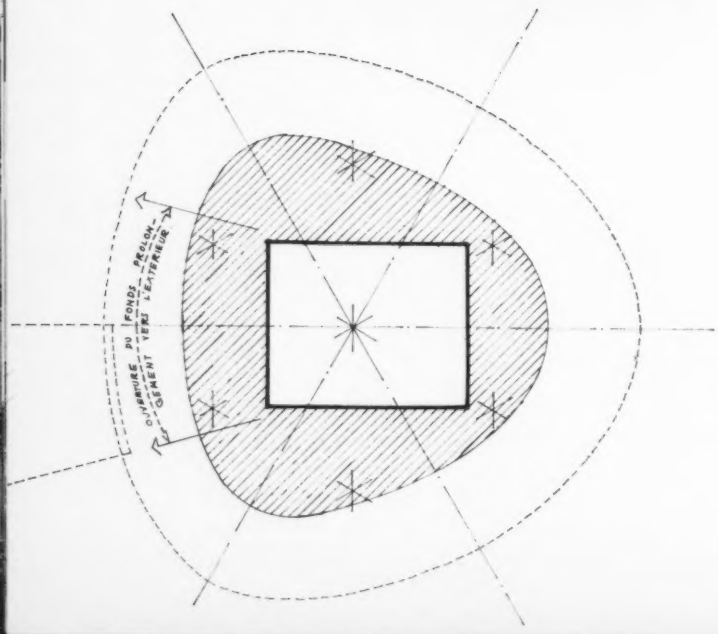


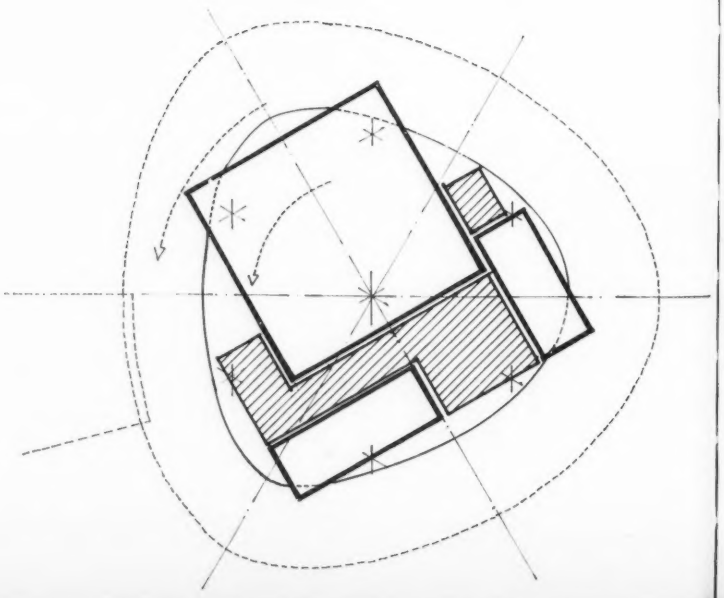
Le caractère polyvalent de ce théâtre est exprimé par les différentes propositions de répartition scène et public : interpénétration acteurs-spectateurs, public mobile entouré par l'espace scénique, rappel même de la présentation traditionnelle à l'italienne, tout doit être techniquement possible pour un metteur en scène dans un équipement de ce type. Mais son intérêt consiste encore davantage en une utilisation totale de l'espace. Ce volume clos permet, grâce à ses importantes dimensions et à son système de coque continue, de disposer à volonté les différents éléments qui structurent le spectacle et de composer dans l'espace le milieu le plus inventé ou le plus approprié à l'action théâtrale, enfin d'y associer totalement le public.

Des éléments préparés pour l'accrochage sur l'ensemble de la structure architecturale permettent un nombre illimité de combinaisons. Le public lui-même peut être facilement réparti de différentes manières. La souplesse d'utilisation de ce volume, son ampleur, le caractère de l'espace, la plastique générale des surfaces courbes, contribuent à donner à l'expression théâtrale la liberté totale à laquelle elle aspire, indispensable dans l'esprit actuel de la recherche dans ce domaine.

Un renouvellement complet des spectacles peut être tenté dans un tel milieu et avec de tels moyens.

Cl. P.





Nous sommes ici en présence d'une recherche plastique liée à une structure enveloppe proche des architectures naturelles de l'œuf.

La première proposition constructive est tout naturellement portée à ce qui est élémentairement visible dans tout œuf, à savoir sa coquille. Et l'on est amené à prévoir, soit une coque en béton relativement mince soit une double coque en voile de béton très mince. Cette solution est essentiellement statique et c'est l'inertie même de cette double coque qui fera l'objet des hypothèses de calcul.

La deuxième proposition, au contraire, est issue d'une observation plus serrée de la dynamique même des structures réelles et internes du même œuf. En fait, celui-ci n'est pas seulement une coquille rigide enveloppant n'importe quel contenu. C'est bien l'ensemble du contenant et du contenu qui donne à l'œuf cette résistance qu'il n'aurait pas s'il était simplement vide. En plus de sa coquille extérieure, l'œuf possède une membrane ou, en quelque sorte, un « tissu » d'une texture très fine et tout autant élastique que sa coquille est rigide. Enfin, ce sont des forces de tensions internes qui maintiennent l'équilibre de l'ensemble des substances qui compose l'œuf, tant que celui-ci est « en vie ».

C'est ainsi que la proposition dernière est plus proche des architectures naturelles. Elle fait apparaître :

— une coquille rigide, véritable coque mince, ou tout simplement résille pelliculaire comprimée ;

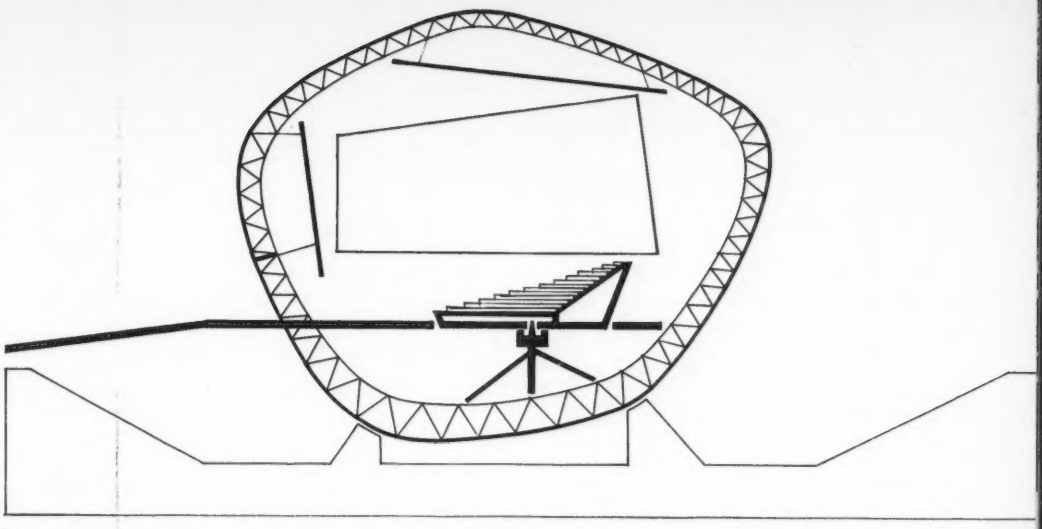
— une membrane souple intérieure, ou résille tendue, relativement élastique, dans la mesure où la résille extérieure comprimée est rigide ;

— un réseau tridimensionnel de tensions concrétisées par des treillis de câbles et reliant la « coque » extérieure à la « membrane » intérieure.

Cette hypothèse dynamique est la base des calculs ; l'idée structurale étant que ce sont les tensions du réseau tridimensionnel qui maintiendront la résille extérieure en compression et la résille intérieure en tension.

L' « objet architectural » ainsi réalisé deviendra alors une unité : plastique et structure confondues sans faux semblant en une seule œuvre permettant un volume interne libre pour toutes les propositions d'aménagement.

René SARGER.



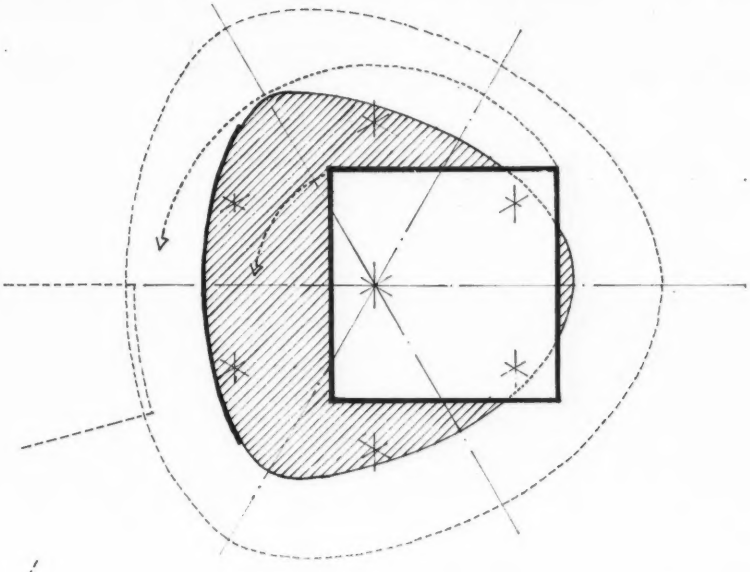
B

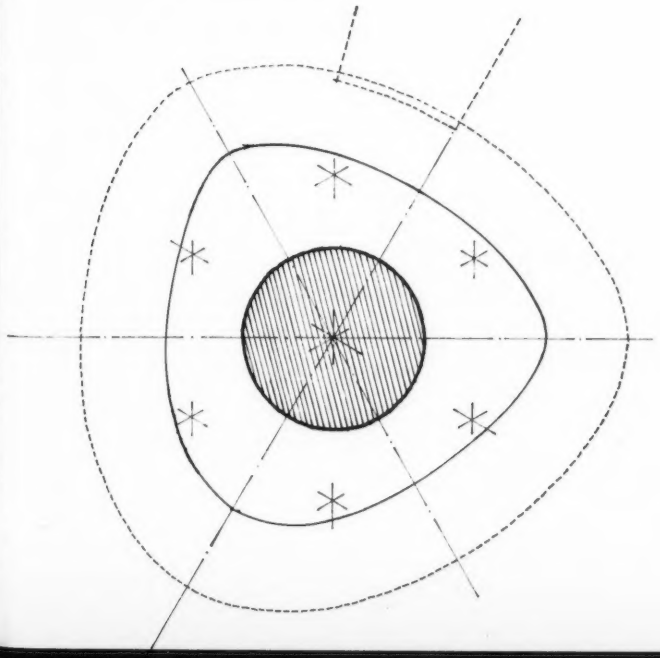
DIVERSES PROPOSITIONS DE STRUCTURES ONT ETE ETUDIEES :

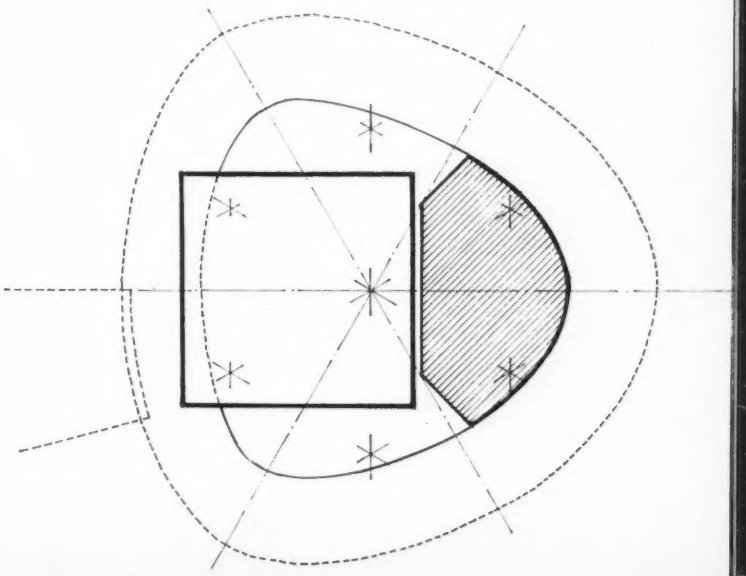
A. Coque en béton armé. B. Structure tridimensionnelle à maille fine. C. Structure tridimensionnelle traditionnelle.

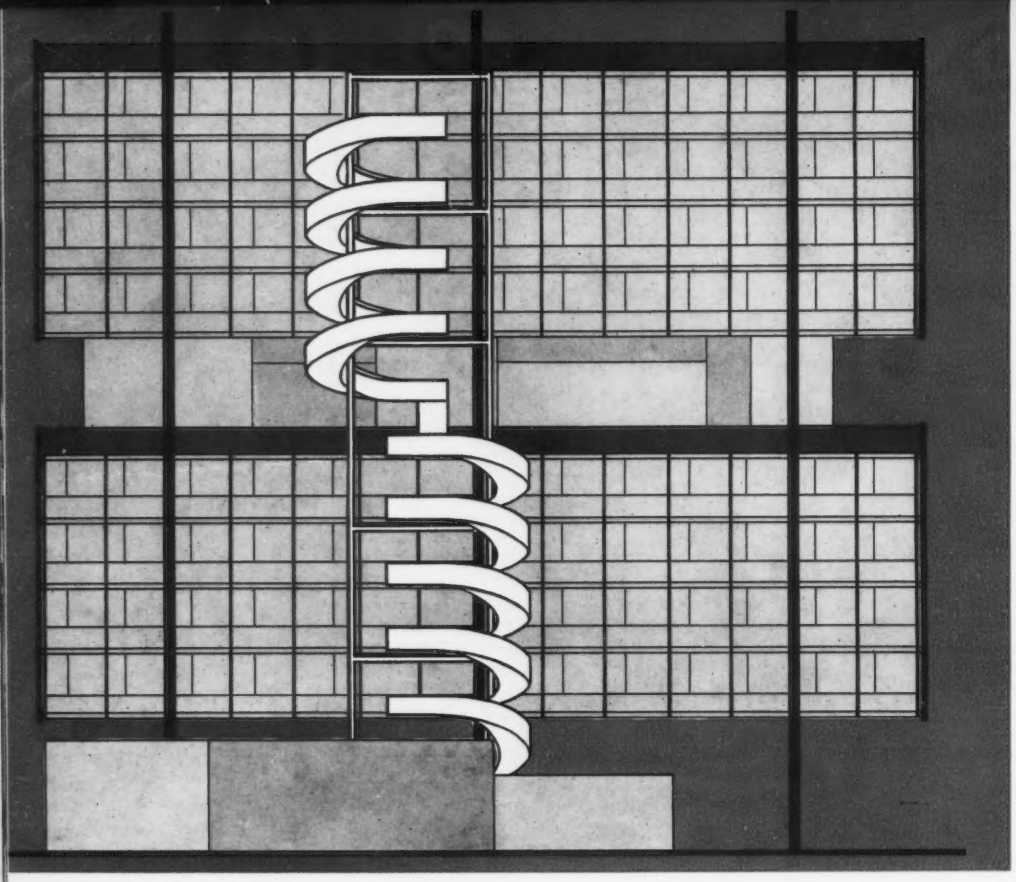
Pour les solutions B et C, le revêtement a été prévu en caissons métalliques triangulaires imbriqués. Cette imbrication des éléments permettrait même de laisser certains vides pour l'éclairement et la ventilation.

D. Profil de la maquette.
Les schémas ci-dessous montrent les différentes dispositions scénographiques possibles. Ces organisations spatiales utilisent la totalité de l'espace clos. En cerné noir : espace scénique. En hachuré : public.

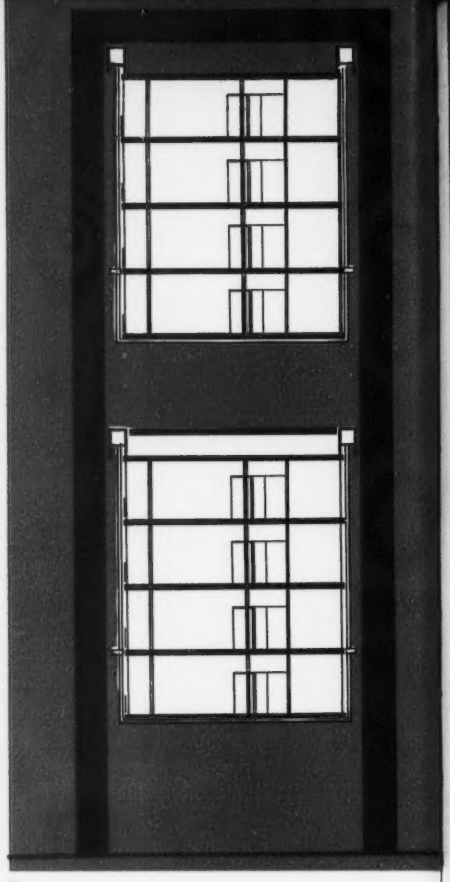








A



B

C

MAISON DE L'IRAN A LA CITÉ UNIVERSITAIRE DE PARIS

MOHSEN FOROUGHI HEYDAR GHIAI ARCHITECTES

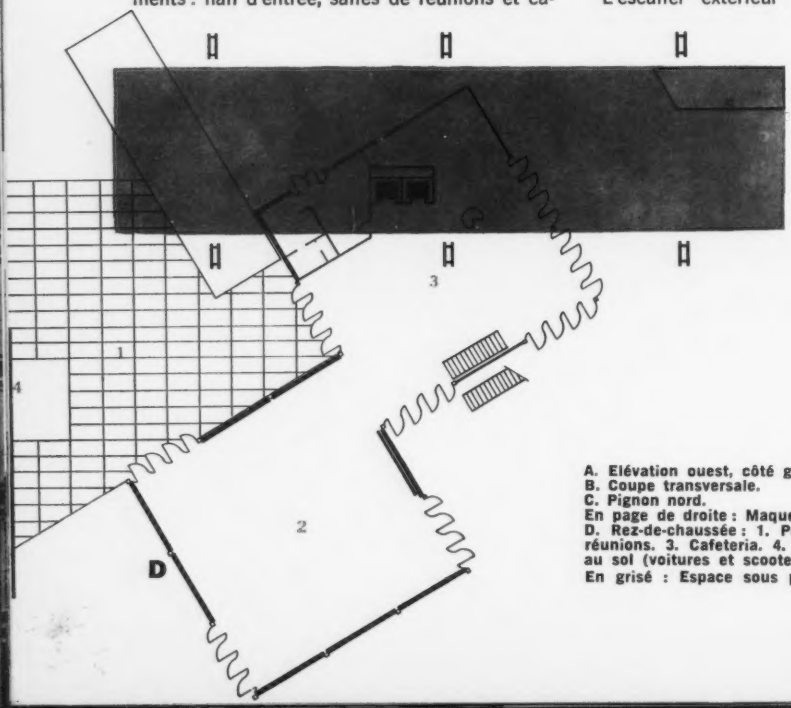
Le programme de ce pavillon, réservé aux étudiants iraniens, comporte, en dehors des services communs : salles de réunion et de jeux, cafeteria, etc., cent chambres destinées aux étudiants, un appartement pour le directeur et un logement de gardien.

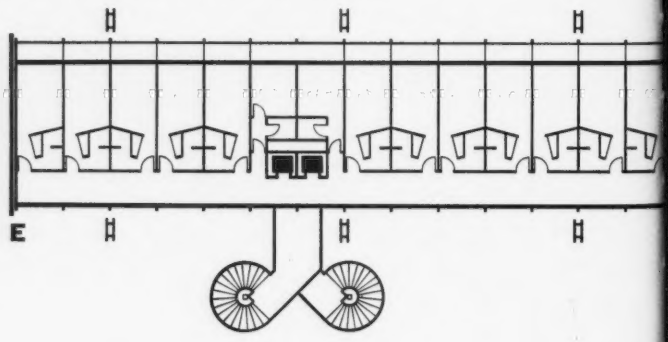
Le terrain, de dimensions très restreintes, situé en bordure de la bretelle de l'autoroute Sud, conduisait à une construction en hauteur. Le projet affirme la différenciation des éléments : hall d'entrée, salles de réunions et cafeteria sont répartis dans des constructions basses, les chambres dans le bâtiment haut. Celui-ci comporte deux groupes de quatre étages suspendus à une ossature principale en portiques d'acier (la section de ces portiques est de 1,50 × 0,50 m).

Entre les deux groupes de quatre étages, a été prévu l'appartement du directeur, qui se développe librement et dispose de vastes terrasses périphériques.

L'escalier extérieur de secours affirme le parti architectural de l'ensemble. On notera l'inversion du sens de révolution de ses spires.

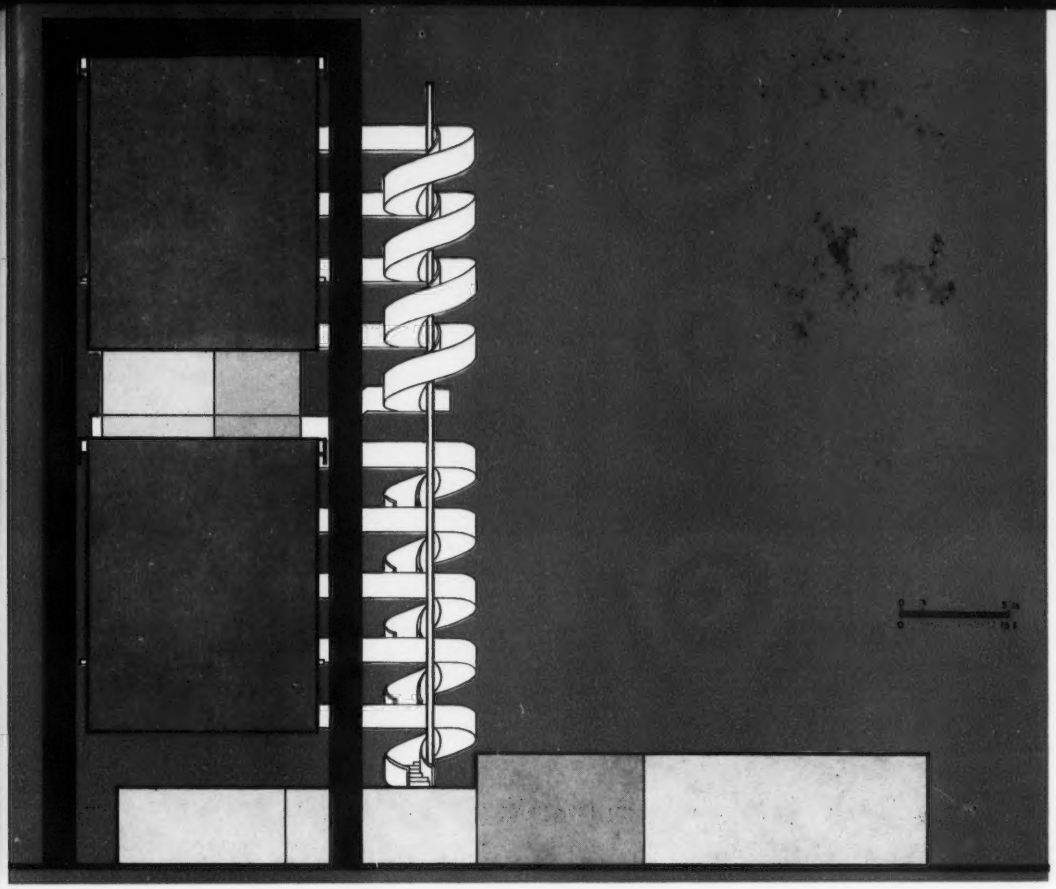
Les chambres, disposant de la meilleure orientation, sont prolongées par des loggias individuelles et desservies par une galerie de circulation ouvrant en façade opposée. Châssis et murs-pignons ont été prévus en aluminium. L'ensemble de l'ossature est en acier et les constructions basses doivent être réalisées en résilles tubulaires.





A. Elévation ouest, côté galerie de circulation.
B. Coupe transversale.
C. Pignon nord.
En page de droite : Maquette du projet.
D. Rez-de-chaussée : 1. Parvis d'entrée. 2. Salle de réunions. 3. Cafeteria. 4. Bassin. 5. Rampe d'accès au sol (voitures et scooters).
En grisé : Espace sous pilotis.

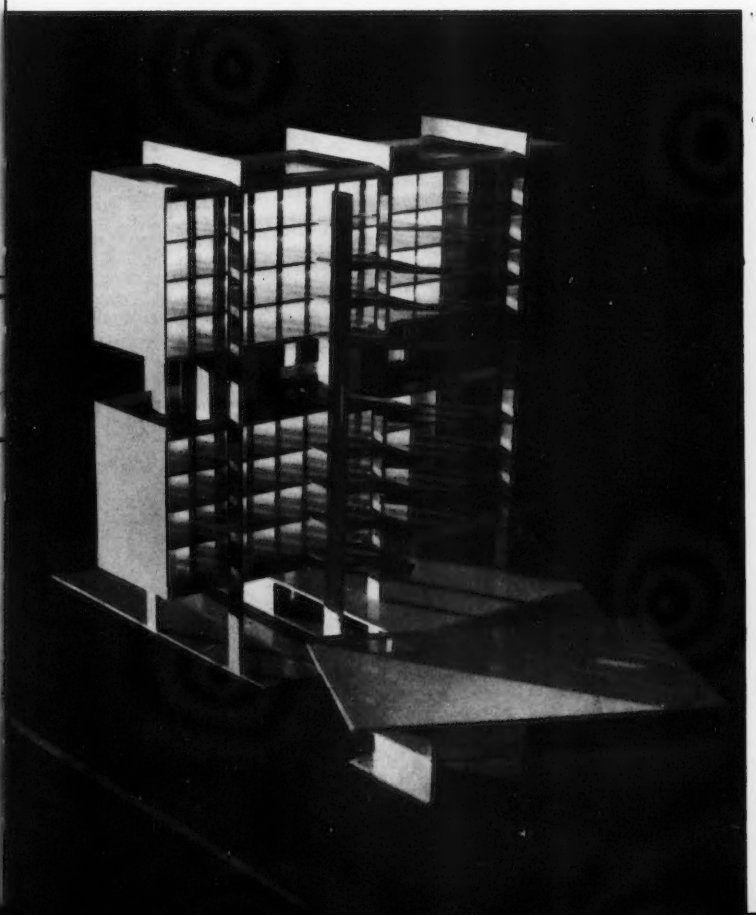
E. Plan d'étage courant : douze chambres par étage. Chaque chambre dispose de son cabinet de toilette particulier, d'un volume de rangement important, d'une loggia et d'un sas d'entrée. A l'étage également extérieur, hall d'arrivée des ascenseurs et services communs d'étage : une lingerie-cafeterie, six douches, urinoirs et w.-c. L'escalier de secours est porté par ossature indépendante en acier.

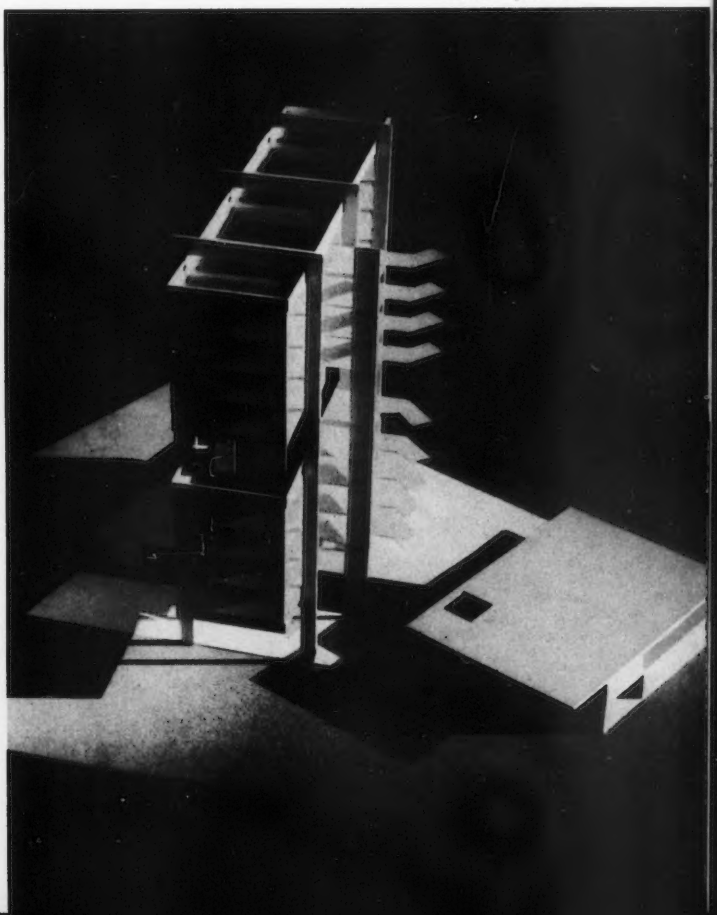


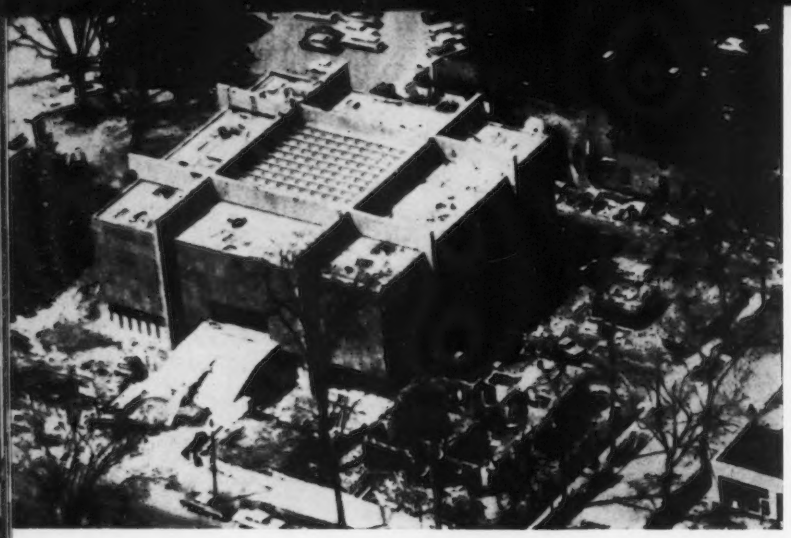
C

ANDRÉ BLOC PLASTICIEN-CONSEIL RENÉ SARGET INGÉNIEUR-CONSEIL CLAUDE PARENT EXÉCUTION IRADJ GHIAI DÉLÉGUÉ DE L'IRAN

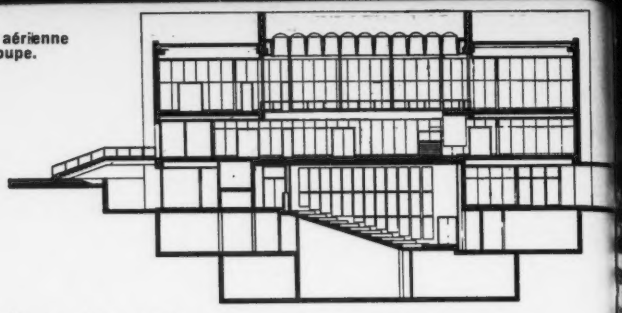
Photos Sport-Film.







Vue aérienne et coupe.



MUSÉE A NEW YORK PH. JOHNSON ARCHITECTE

La structure ce compose de quatre portiques entrecroisés, en béton précontraint, auxquels sont suspendus trois niveaux de planchers, ce qui a permis de libérer le hall d'entrée de tous points d'appuis et de placer l'auditorium au-dessous de ce hall.

RÉACTEUR NUCLÉAIRE REHOVOT ISRAEL PH. JOHNSON ARCHITECTES ↓

La structure se compose de vingt paraboloïdes hyperboliques : dix pour les parois latérales et dix pour la couverture, ce qui assure une grande résistance à la torsion contre les forces rotatives.

LEV ZETLIN RECHERCHES ET RÉALISATIONS AUX ÉTATS UNIS

Parallèlement aux progrès accomplis dans le domaine des sciences pratiques (électronique, aérodynamique, balistique) au cours de ces dix dernières années, les ingénieurs ont atteint un nouveau stade dans la conception des structures et dans l'utilisation des matériaux modernes.

De courageuses tentatives ont conduit de la structure « poutre-poteau » aux structures spatiales, aux membranes et aux systèmes structuraux dans lesquels la tension et la compression prédominent sur la flexion.

En ce qui concerne l'innovation dans les matériaux, on notera les câbles de grande résistance utilisés pour les structures tendues et le béton armé ou précontraint dont les possibilités ont été développées. Ces recherches sont nécessairement conditionnées par des considérations économiques ; celles-ci englobant l'ensemble des techniques, la quantité de matériaux nécessaires et le coût de la mise en œuvre.

Aux Etats-Unis, l'équipement lourd : grues et matériel de préfabrication, sont d'un prix de revient moins élevé que la construction traditionnelle où intervient une large part de main-d'œuvre. En ce sens, les critères dont dépend l'économie de la construction sont notablement différents aux Etats-Unis et en Europe. C'est pourquoi il est difficile de trouver des similitudes entre les innovations concernant ces recherches dans différents pays.

Une structure spatiale composée de petits éléments qui exige d'importants échafaudages, mais peu de matériel, apparaît économique en Europe ; par contre, une structure spatiale obtenue par la préfabrication lourde qui requiert un gros équipement de montage, mais peu de travail humain, apparaît plus économique aux Etats-Unis. Les deux cas offrent cependant des possibilités illimitées de recherches créatrices, et de nombreuses opportunités de solutions esthétiques.

Nous présentons ici quelques exemples de structures intéressantes du point de vue conception et réalisation technique. Dans la plupart des cas, le « designing engineer » a tenté de concevoir une structure comme une unité qui résisterait à l'ensemble des charges, plutôt qu'un système composé de divers éléments, chacun devant recevoir et transmettre son propre type de réaction d'appui. Dans tous ces exemples, l'ingénieur a travaillé en étroite collaboration avec les architectes qui lui ont laissé toute initiative dans les recherches structurales et lui ont apporté l'assistance nécessaire. Une telle attitude de la part des architectes a été la condition « sine qua non » qui a permis de conduire à des solutions valables.

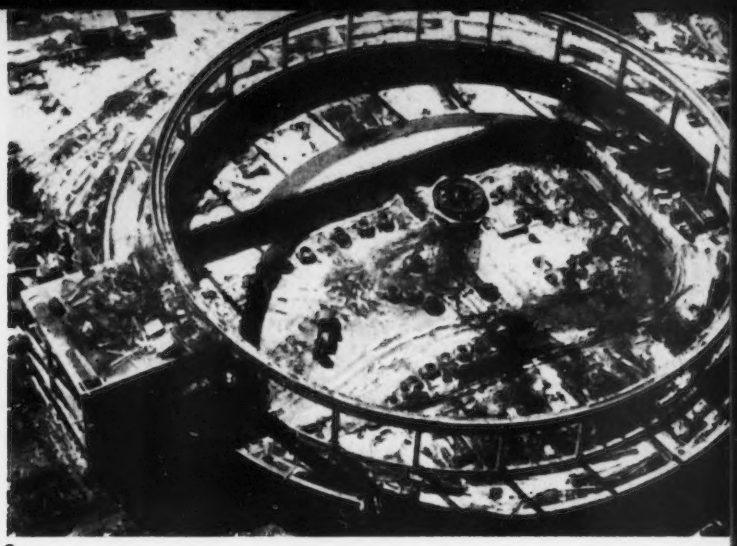
Photo A. Newman.

Actuellement, les câbles de grande résistance et les tirants représentent une puissance quatre ou six fois plus grande qu'une structure ordinaire en acier, et d'un prix de revient seulement deux fois plus élevé. En outre, étant donné qu'un câble n'est soumis qu'à la tension, toute possibilité de flambage est exclue et, de ce fait, sa section peut être utilisée au maximum des forces permises. La structure obtenue est non seulement légère en elle-même, mais elle est plus économique aussi en ce qui concerne les fondations. En raison de ces avantages, l'utilisation de câbles comme éléments principaux des structures suspendues permet d'obtenir de grandes portées, sans point d'appui intermédiaire. En fait, de nombreuses expériences ont été tentées dans ce sens un peu partout dans le monde. Le principe de suspension des ponts a été à l'origine de solutions structurales adoptées pour les bâtiments. Cependant, les structures suspendues représentent encore pour les ingénieurs un certain nombre de phénomènes jusqu'alors peu contrôlés d'instabilité aérodynamique ou de flottement. Ainsi une structure suspendue ne doit pas seulement être étudiée pour résister aux forces statiques, mais devrait aussi exclure les vibrations qui pourraient entrer en résonance avec le système structural donné.

A ce jour, les tentatives des ingénieurs pour éliminer tout flottement ont essentiellement été dirigées vers l'accroissement du poids de ces structures, soit en enrobant les câbles dans le béton, soit en prévoyant des dalles de béton précoulé au-dessus des câbles, ou encore des haubans intermédiaires. On espère ainsi changer la fréquence naturelle des vibrations de la couverture et éliminer ses tendances au flottement ; cependant, en raison de la difficulté de prévoir la fréquence des forces dynamiques extérieures, et de celles qui lui sont propres, les essais en laboratoire n'ont pas toujours conduit, en pratique, aux résultats escomptés.

Dans les exemples présentés, le Dr Lev Zetlin a résolu le problème du flottement sans augmentation de poids, traitant la couverture suspendue comme un immense amortisseur. Sa méthode consiste à prévoir deux nappes de câbles prétendus, reliées par un support vertical. Les deux nappes de câbles rendent le système de suspension capable d'agir comme absorbant de chocs, car il se produit un courant continu d'énergie d'une nappe à l'autre. Cette solution conduit à une structure légère influençant la conception d'un bâtiment. De plus, en ce qui concerne les deux stades, les forces requises pour prétendre les câbles sont utilisées pour supporter les autres éléments de la superstructure : planchers, murs, etc., rendant ainsi l'ensemble plus économique.

1



2

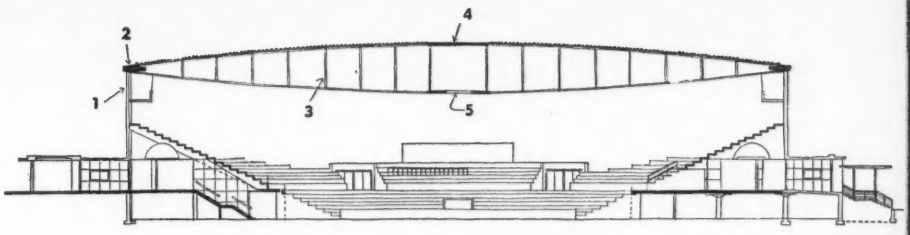
TOITURE SUSPENDUE D'UN AUDITORIUM MUNICIPAL A NEW YORK

GEHRON ET SELTZER ARCHITECTES

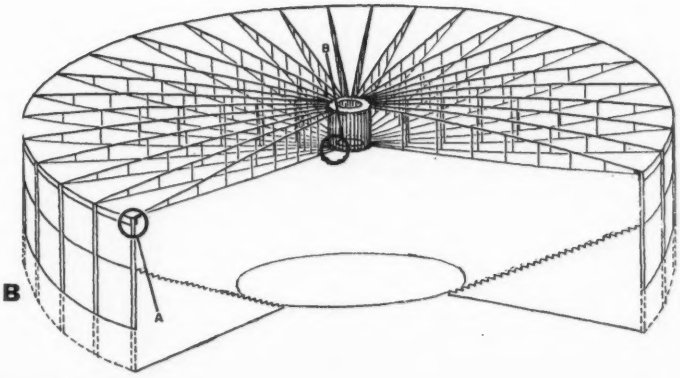
Le bâtiment d'une porte de 76 m, a été achevé en 1959. Il prouve que le système de suspension réalisé au moyen de deux nappes de câbles prétendus élimine entièrement le flottement. A l'usage, la couverture suspendue s'est comportée comme une ossature d'acier rigide malgré les forces dynamiques et de vibrations très puissantes, auxquelles elle était soumise. En plus de l'économie inhérente à sa légèreté, et par conséquent, au nombre restreint de points d'appui nécessaires, d'autres avantages ont pu être obtenus du point de vue des frais d'utilisation et du gain d'espace utile : la courbure du toit étant beaucoup moins profonde que celle d'un dôme traditionnel, il y a moins de volume à chauffer et à pourvoir en air conditionné ; d'autre part, les installations mécaniques qui auraient dû être prises sur le volume général, ont pu être aménagées entre les deux nappes de câbles.

La couverture a été réalisée entièrement au moyen d'éléments préfabriqués mis en place en deux semaines, n'exigeant qu'une tour d'échafaudage (fig. 3). La mise en tension des câbles a été achevée en écartant l'un de l'autre les deux cercles d'acier.

La courbe optimum des câbles nécessaire à l'élimination du flottement et à la réduction des déformations dues aux charges dissymétriques, a été déterminée, puis maintenue, au moyen de butons verticaux de dimensions données, disposés entre les deux nappes de câbles (fig. 4).



A

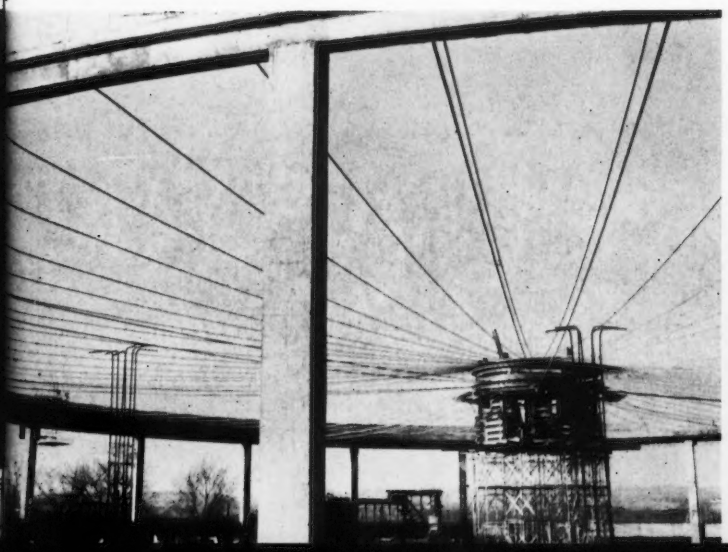


1. Vue d'ensemble de l'auditorium réalisé. 2. Exécution de la structure périphérique en béton. 3. Une seule tour d'échafaudage a été nécessaire pour tendre les nappes de câbles. 4. Les butons verticaux de dimensions variées, disposés entre les deux nappes de câbles, les maintiennent selon la courbe optimum pour éliminer le flottement.

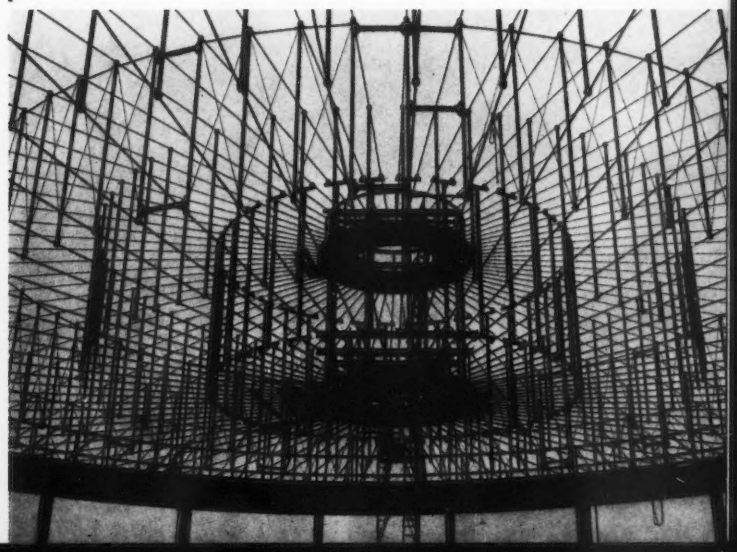
A. Coupe transversale AB : 1. Pilier en béton. 2. Anneau comprimé en béton. 3. Buton vertical. 4 et 5. Anneaux en acier.

B. Schéma axonométrique de la structure.

3



4



LEV ZETLIN QUATRE PROJETS

STADE POUR 100.000 SPECTATEURS (365 m. de portée)

Alors que, pour l'auditorium d'Utica, les forces de tension des câbles étaient transmises à un anneau inerte en béton sur la périphérie du bâtiment et que les piliers supportaient uniquement le poids de la toiture ; dans ce stade, les tensions de l'ensemble de la couverture équilibrent la structure périphérique surchargée des rampes d'accès et des gradins.

Cette solution permet d'obtenir, sur le pourtour, un large espace libre au sol pour les parkings, espace qui aurait été occupé par des piliers dans une solution traditionnelle.

On notera qu'un revêtement en polyester translucide a été prévu pour la couverture.

STADE DE BASE BALL →

HELGE WESTERMANN ARCHITECTE

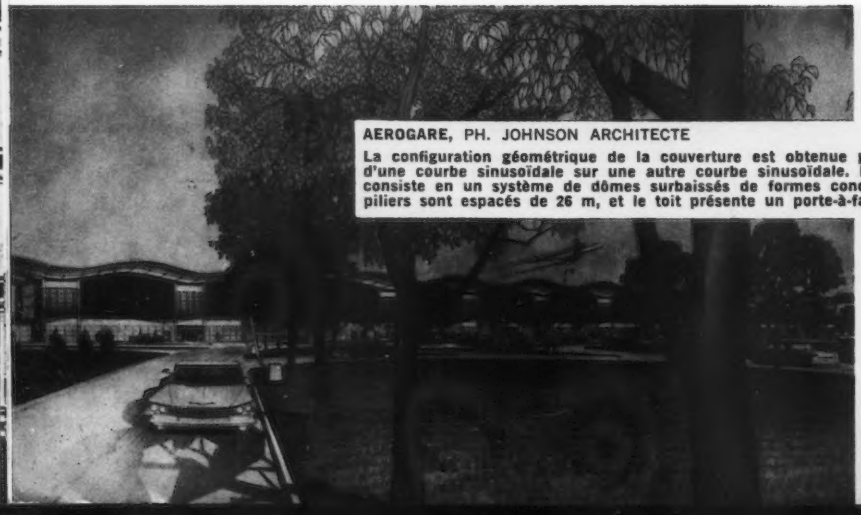
Il s'agit ici d'un autre exemple de structure spatiale. De nouveau, l'avantage est non seulement une économie dans la construction elle-même, mais dans les gains d'espaces obtenus sur le poutour du bâtiment utilisés à divers usages. Cette conception a permis de couvrir les rangées de gradins, ce qui serait problématique pour une structure traditionnelle nervurée.

L'ensemble de la couverture qui abrite les rangées de gradins est composée de trois secteurs en câbles tendus (voir plan B). La coupe transversale D montre, en traits pleins, la position de la poutre A soutenant une rangée de gradins et, en pointillé, sa tendance au mouvement rotatif. Pour la maintenir dans sa position, des haubans, fixés à un poteau (il y en a quatre en totalité), ont été prévus au bout de chaque secteur (voir coupe C). La rigidité de l'ensemble de chaque secteur est assurée par la forme de la coque périmétrique.

C'est encore un exemple où la couverture soulage, par son effort de traction, la structure des gradins.

Bien que la construction présente visuellement certaines analogies avec un porte-à-faux classique, son prix de revient en est bien moins élevé.

Perspectives extérieures et vue axonométrique de la maquette du stade de 365 m de portée.



AEROGARE, PH. JOHNSON ARCHITECTE

La configuration géométrique de la couverture est obtenue par les déplacements d'une courbe sinusoïdale sur une autre courbe sinusoïdale. La surface résultante consiste en un système de dômes surbaissés de formes concave et convexe. Les piliers sont espacés de 26 m, et le toit présente un porte-à-faux de 10 m.

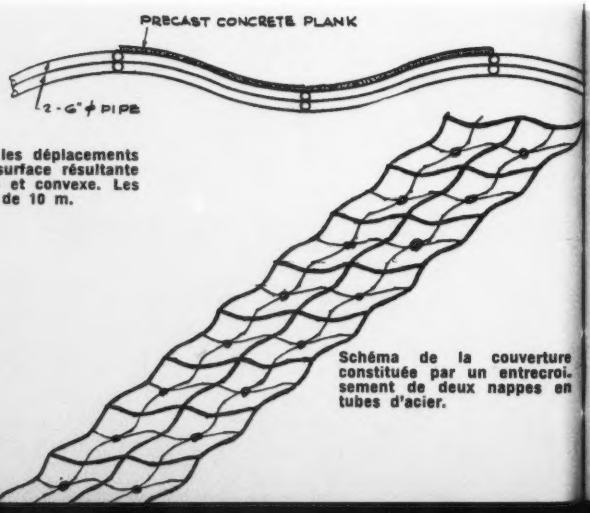
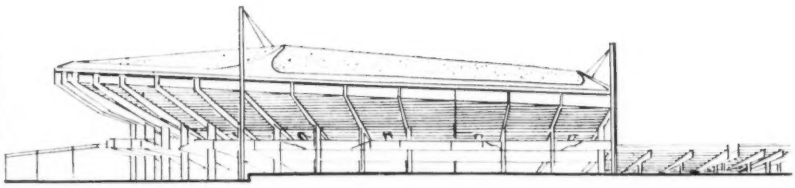
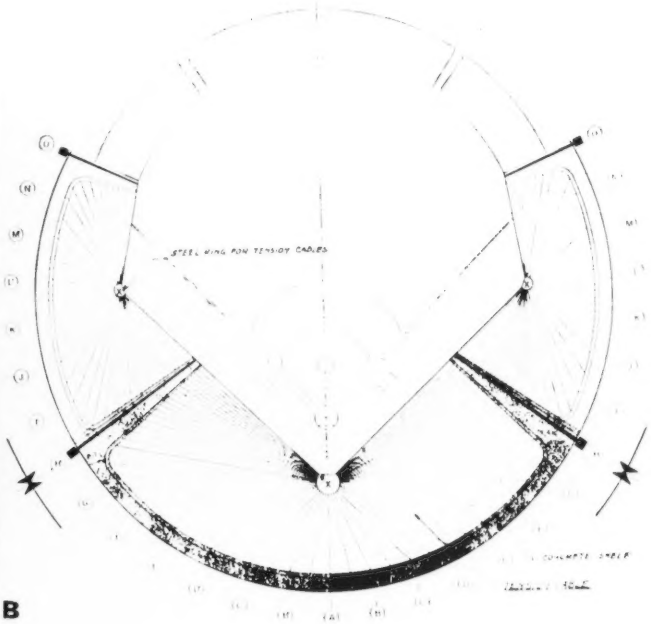


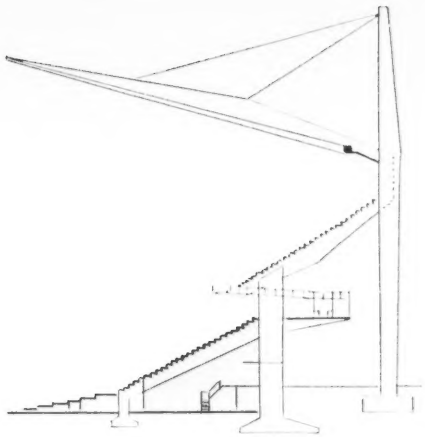
Schéma de la couverture constituée par un entrecroisement de deux nappes en tubes d'acier.



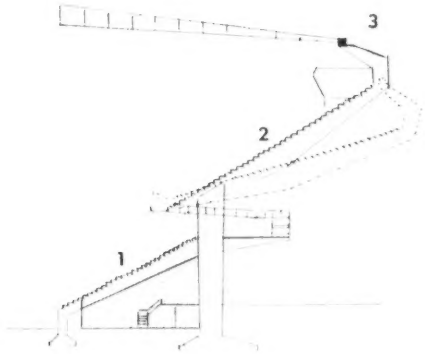
A



B

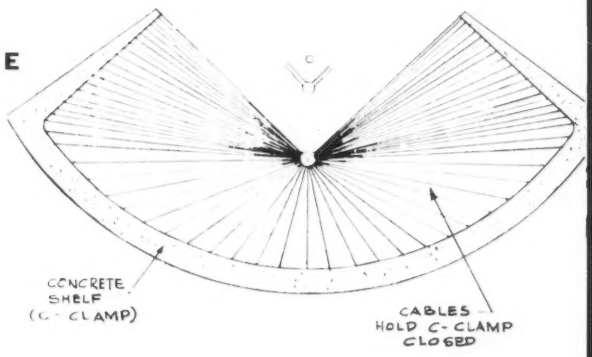


C



D

Dessin perspective du stade de base-ball : A. Elevation. B. Plan montrant les trois secteurs de la couverture. C. Coupe sur piliers H (voir plan). D. Coupe sur piliers A (voir plan). E. Détail d'un secteur de la couverture.

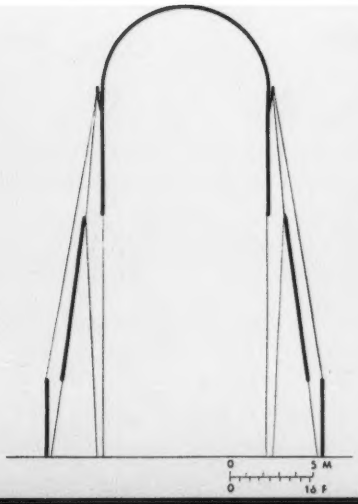


E

CATHEDRALE ST. ANSELME WASHINGTON, PH. JOHNSON ARCHITECTE

La structure de ce bâtiment, large de 20 m et haut de 30 m, est conçue comme une coque d'une épaiseur uniforme de 15 cm dans sa partie supérieure. Elle se dédouble vers le bas en forme de V constituant deux piliers capables de supporter les charges verticales et de résister aux effets du vent.

Photographie de la maquette de la cathédrale et coupe.



LEV ZETLIN QUATRE PROJETS

STADE POUR 100.000 SPECTATEURS (365 m. de portée)

Alors que, pour l'auditorium d'Utica, les forces de tension des câbles étaient transmises à un anneau inerte en béton sur la périphérie du bâtiment et que les piliers supportaient uniquement le poids de la toiture; dans ce stade, les tensions de l'ensemble de la couverture équilibrent la structure périphérique surchargée des rampes d'accès et des gradins.

Cette solution permet d'obtenir, sur le pourtour, un large espace libre au sol pour les parkings, espace qui aurait été occupé par des piliers dans une solution traditionnelle.

On notera qu'un revêtement en polyester translucide a été prévu pour la couverture.

STADE DE BASE BALL →
HELGE WESTERMANN ARCHITECTE

Il s'agit ici d'un autre exemple de structure spatiale. De nouveau, l'avantage est non seulement une économie dans la construction elle-même, mais dans les gains d'espaces obtenus sur le poutour du bâtiment utilisés à divers usages. Cette conception a permis de couvrir les rangées de gradins, ce qui serait problématique pour une structure traditionnelle nervurée.

L'ensemble de la couverture qui abrite les rangées de gradins est composée de trois secteurs en câbles tendus (voir plan B). La coupe transversale D montre, en traits pleins, la position de la poutre A soutenant une rangée de gradins et, en pointillé, sa tendance au mouvement rotatif. Pour la maintenir dans sa position, des haubans, fixés à un poteau (il y en a quatre en totalité), ont été prévus au bout de chaque secteur (voir coupe C). La rigidité de l'ensemble de chaque secteur est assurée par la forme de la coque périmétrique.

C'est encore un exemple où la couverture soulage, par son effort de traction, la structure des gradins.

Bien que la construction présente visuellement certaines analogies avec un porte-à-faux classique, son prix de revient en est bien moins élevé.

Perspectives extérieures et vue axonométrique de la maquette du stade de 365 m de portée.

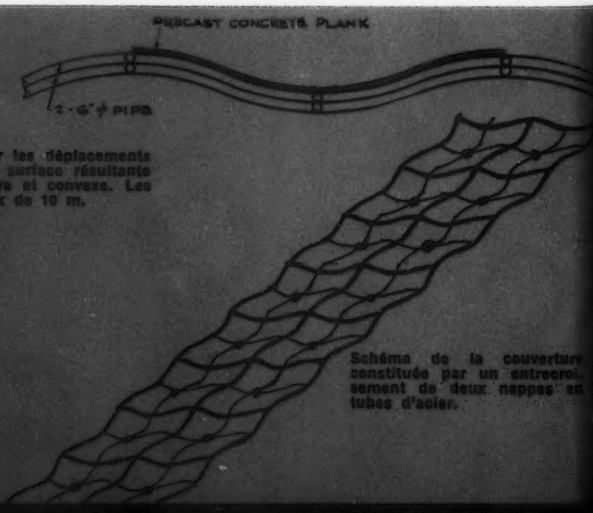
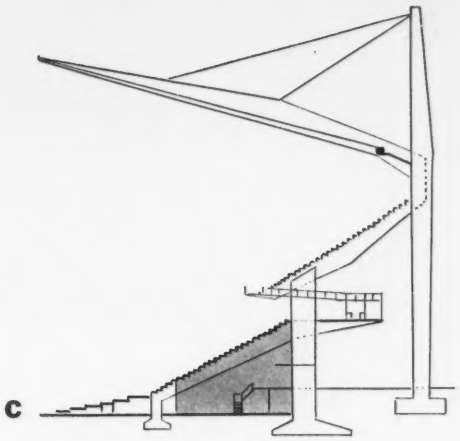
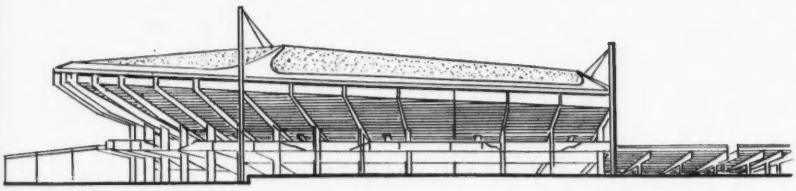


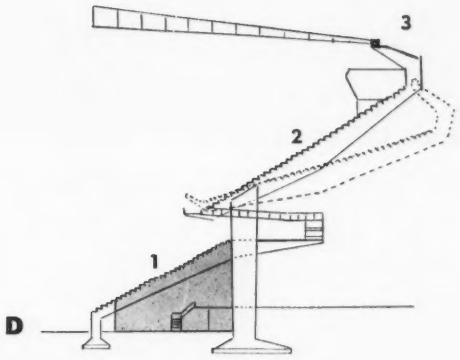
Schéma de la couverture constituée par un entrecroisement de deux nappes en tubes d'acier.

AEROGARE, PH. JOHNSON ARCHITECTE

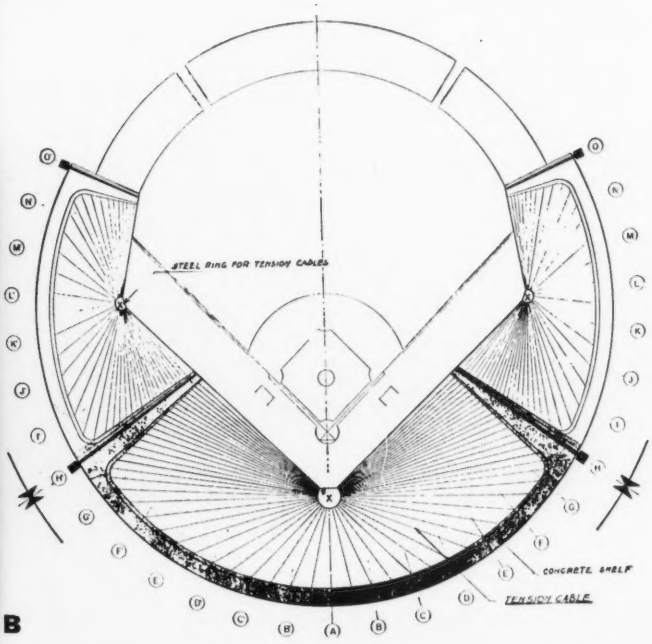
La configuration géométrique de la couverture est obtenue par les déplacements d'une courbe sinusoïdale sur une autre courbe sinusoïdale. La surface résultante consiste en un système de dômes surbaissés de formes concave et convexe. Les piliers sont espacés de 20 m, et le toit présente un porte-à-faux de 10 m.

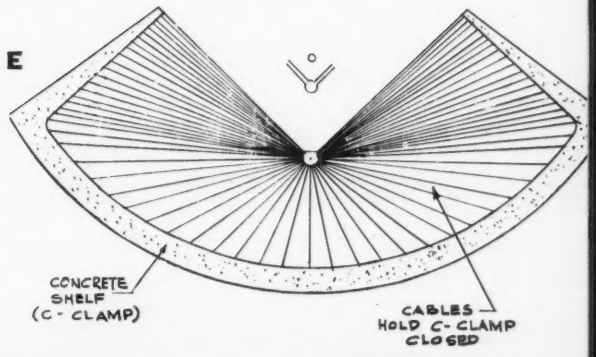






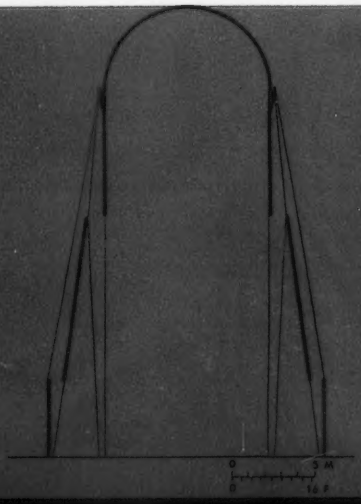
Dessin perspective du stade de base-ball : A. Elévation. B. Plan montrant les trois secteurs de la couverture. C. Coupe sur piliers H (voir plan). D. Coupe sur piliers A (voir plan). E. Détail d'un secteur de la couverture.



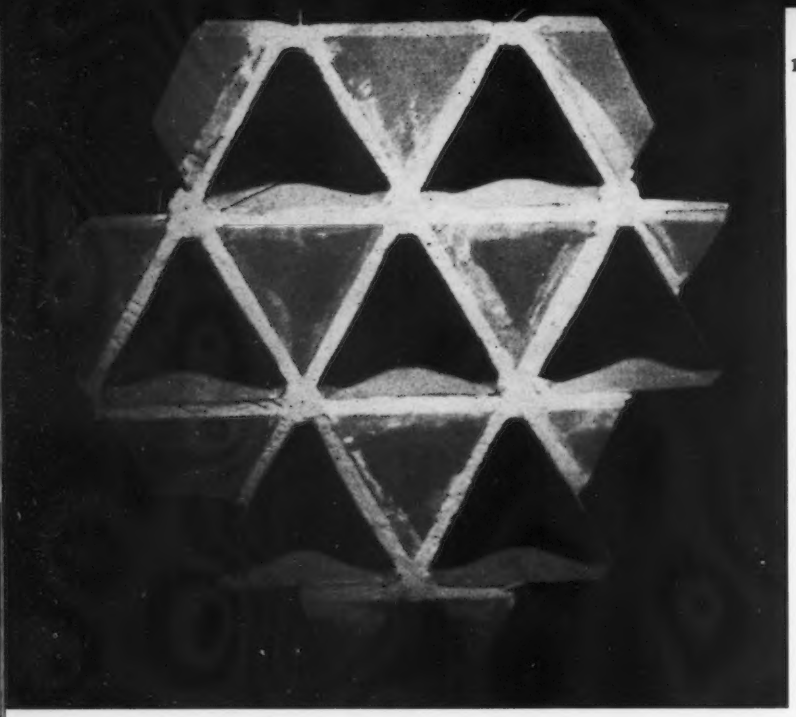


CATHEDRALE ST. ANSELME WASHINGTON, PH. JOHNSON ARCHITECTE

La structure de ce bâtiment, large de 28 m et haut de 30 m, est conçue comme une coque d'une épaisseur uniforme de 15 cm dans sa partie supérieure. Elle se dédouble vers le bas en forme de V constituant deux piliers capables de supporter les charges verticales et de résister aux effets du vent.



Photographie de la maquette de la cathédrale et coupe.



1

LES STRUCTURES TRIDIMENSIONNELLES

PAR SERGE KETOFF ARCHITECTE ET INGÉNIEUR

2

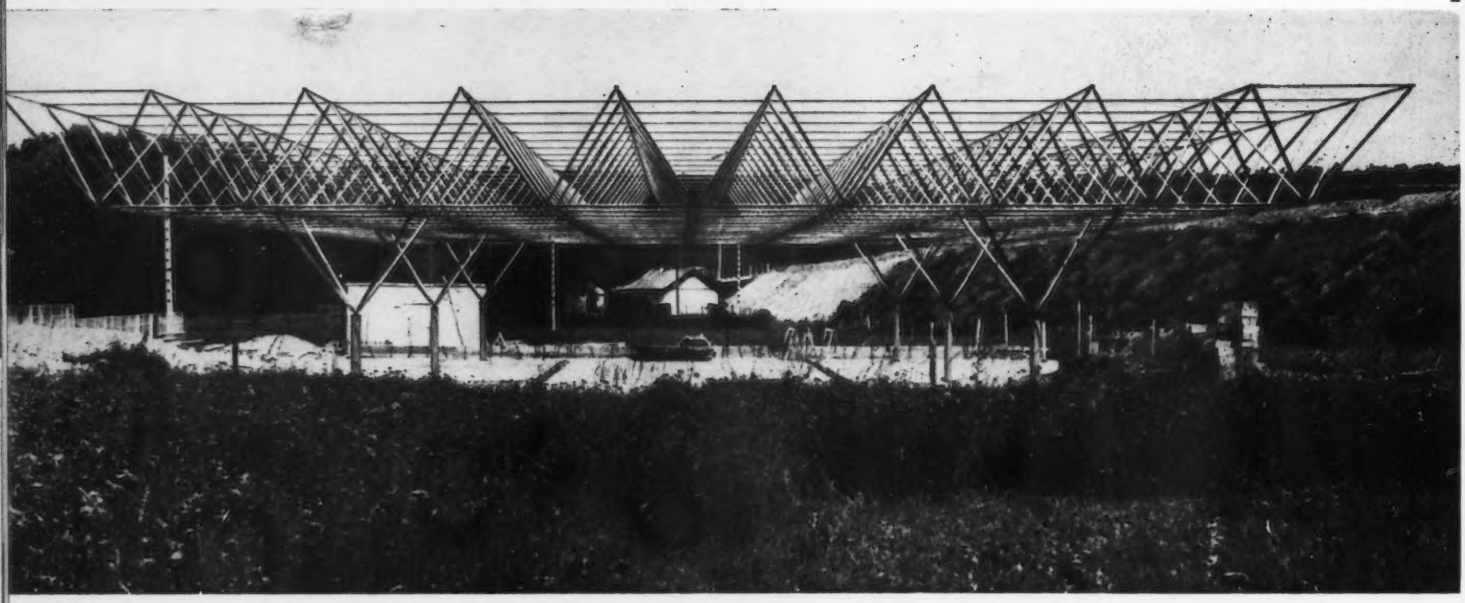


Photo Y. Guillemaut.

3

TROIS SORTES DE STRUCTURES ETUDIEES PAR SERGE KETOFF.

1. SOLUTION BETON : THEATRE DE THONON-LES-BAINS, M. NOVARINA, ARCH.
Maquette de la structure tridirectionnelle de type E du plafond du théâtre actuellement en cours de construction.

2. SOLUTION METAL : USINE TECTOVIS A DREUX.
Structure bidirectionnelle en tubes d'acier de type A (Assemblage Mero).

3. SOLUTION BOIS : EGLISE D'AMPHION, MAURICE NOVARINA, ARCHITECTE.
Structure tridirectionnelle de type D avec nœuds métalliques.
Voir structures de type A B C D E et F pages suivantes.

ET LEURS POSSIBILITÉS D'APPLICATION

La nécessité de créer des espaces couverts de dimensions toujours plus grandes et de les adapter aux nouvelles exigences architecturales, le souci d'allier la stabilité à l'esthétique, l'obligation de trouver un accord entre les trois facteurs : portée, poids mort, surcharge, ont conduit un certain nombre d'architectes et d'ingénieurs à se passionner pour un système structural ayant pour base la triangulation de l'espace...

Bell, Torhoja, Le Ricolais, Bukminster Fuller, Makowski, Otto Frei, Wakchmann, du Château, d'autres encore, se sont attachés à ce problème. Cette manière de transmettre les efforts dans les matériaux, appelée structure tridimensionnelle, est née du besoin d'établir un système de construction généralisé valable surtout pour des surfaces horizontales à grande portée qui, par leur densité structurale, se prêtent à la théorie statique des dalles planes.

Les premières applications ont rencontré tantôt une certaine froideur de la part des industriels qui, par paresse, ne voulaient pas changer leur routine de production, tantôt l'enthousiasme le plus vif de la part des architectes qui en préconisaient les utilisations les plus chimériques.

Aujourd'hui, les solutions se concrétisent et on trouve un peu partout, au Japon, en Allemagne, en Grande-Bretagne, aux Etats-Unis et en France, des exemples de constructions tridimensionnelles témoignant d'une alliance entre la théorie et la réalité.

Cela ramènera à plus de sagesse les esprits naïfs qui, ignorant les lois statiques, ont été portés à concevoir des tridimensionnelles de la plus haute fantaisie.

D'autre part, la voie est maintenant ouverte à une recherche intelligente qui va permettre la mise au point des méthodes et leurs applications tout en éloignant les dangers d'un inutile académisme.

Nous voudrions ici donner une idée des possibilités offertes actuellement par les structures tridimensionnelles.

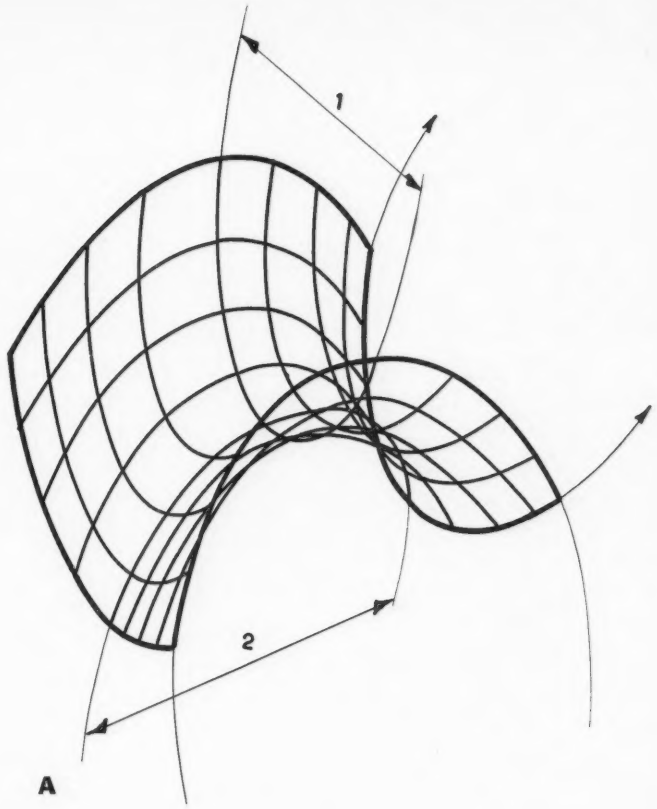
Tout d'abord, l'originalité de ce procédé par rapport à la solution classique des entrecroisements de poutres verticales triangulées réside dans la manière de disposer les poutres mêmes sur des plans inclinés.

L'avantage de cette triangulation dans l'espace est un gain de rigidité.

Cette disposition permet de considérer l'ensemble comme un matériau dont l'homogénéité est obtenue par une cristallisation indéformable des différents éléments.

Géométriquement, on est limité à trois dispositions modulaires essentielles : bidirectionnelle, tridirectionnelle et quadridirectionnelle, au-delà desquelles la configuration se brouille.

Toutes ces solutions s'adaptent indifféremment, quel que soit le matériau : métal, bois, béton.

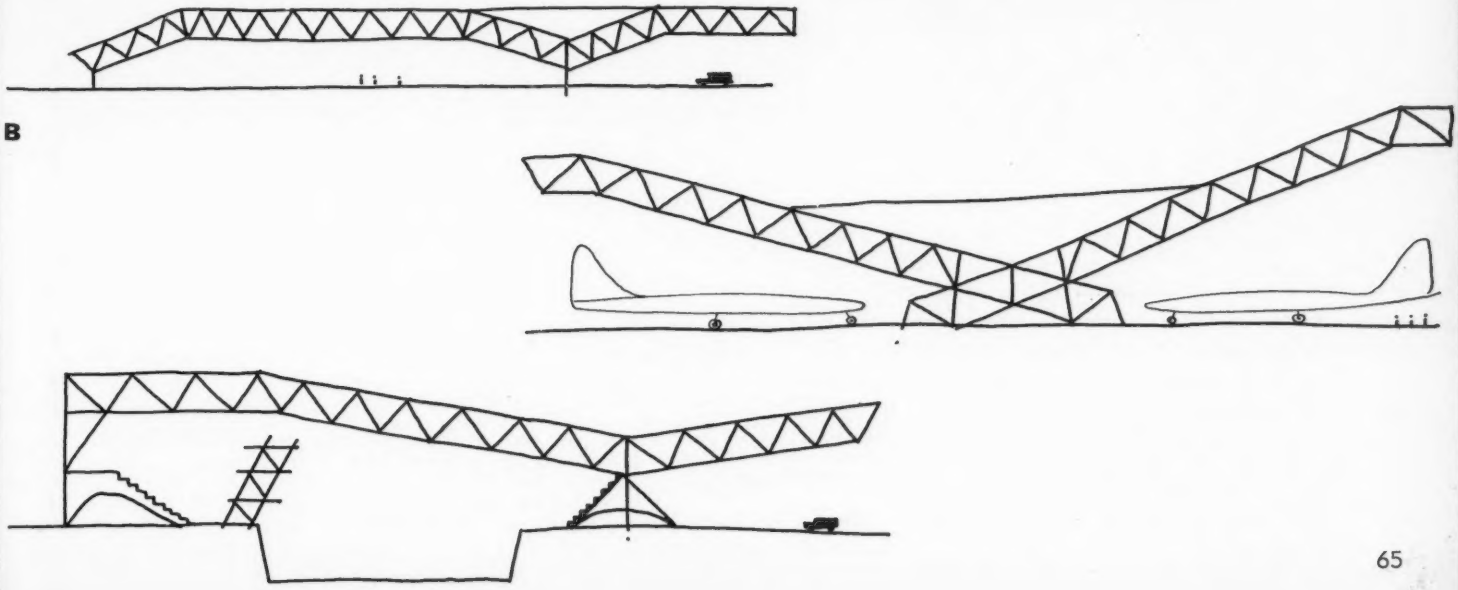


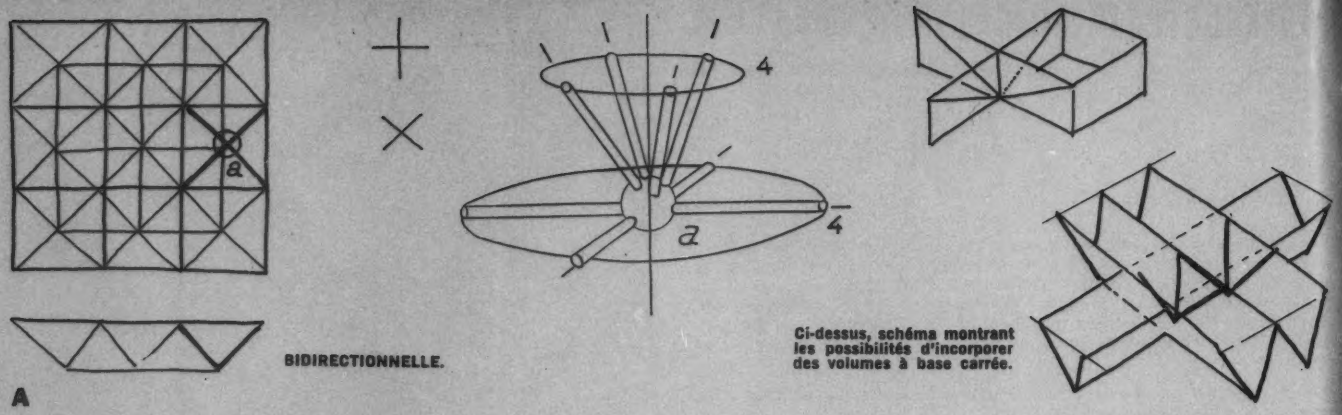
A. SCHEMA MONTRANT LES TRAJECTOIRES DE NŒUDS DANS UNE DEFORMATION D'UN SYSTEME BIDIRECTIONNEL.

Si l'on analyse géométriquement cette déformation, on trouve que les deux coupes orthogonales qui passent par le centre du système sont deux circonférences (1 et 2), tandis que les coupes qui s'éloignent du centre du système s'adaptent sensiblement à une loi elliptique.

B. QUELQUES EXEMPLES D'APPLICATIONS POSSIBLES.

Ces structures conviennent particulièrement bien à couvrir un hall à grandes dimensions, un hangar d'avions, une piscine ou un hall de sports, etc.



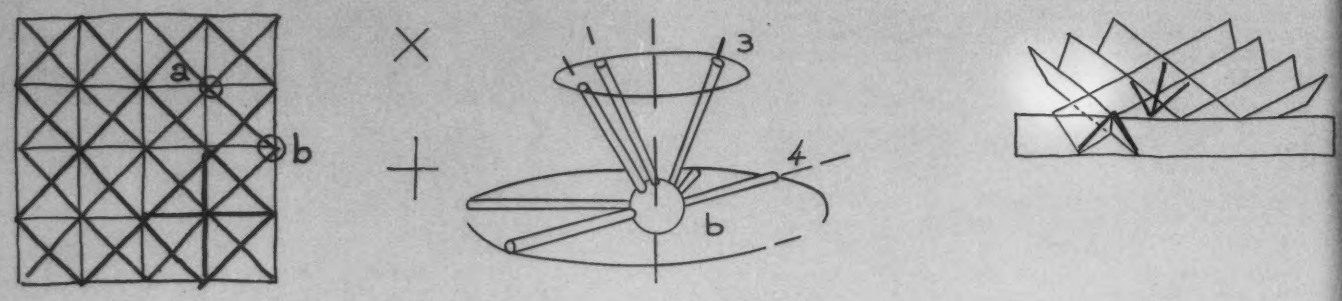


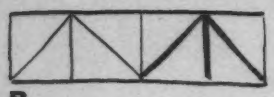
BIDIRECTIONNELLE.

A

Ci-dessus, schéma montrant les possibilités d'incorporer des volumes à base carrée.

CONFIGURATIONS DÉFORMABLES DANS LE PLAN HORIZONTAL PAR DÉFAUT DE TRIANGULATIONS DANS LES LITS INFÉRIEUR ET SUPÉRIEUR



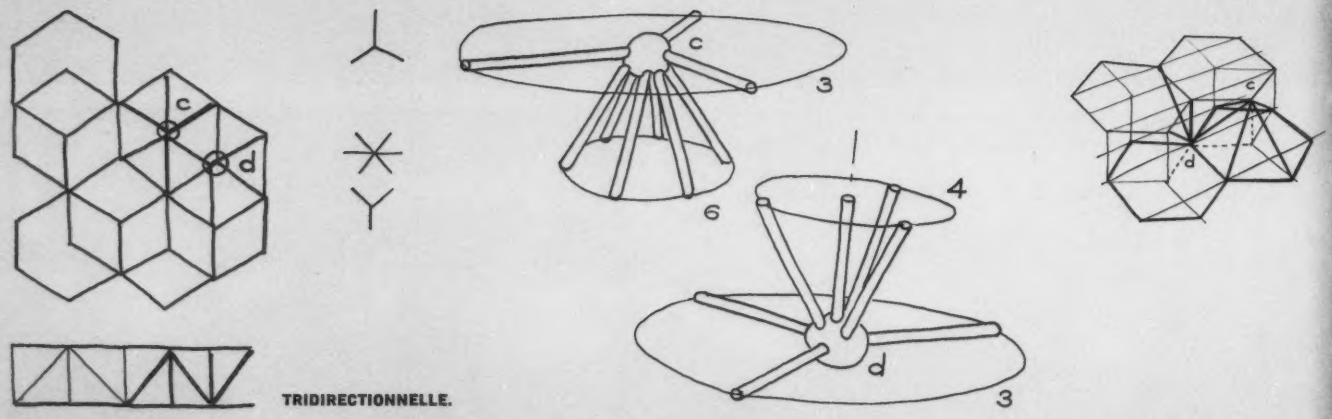


BIDIRECTIONNELLE.

B

Les schémas présentés sur ces pages expriment les différents types de configurations (A à F) avec les nœuds correspondants et les intersections des plans qui déterminent les diagonales.

En noir : lit supérieur. En bleu : lit inférieur. En bistre rouge : diagonales.



TRIDIRECTIONNELLE.

C

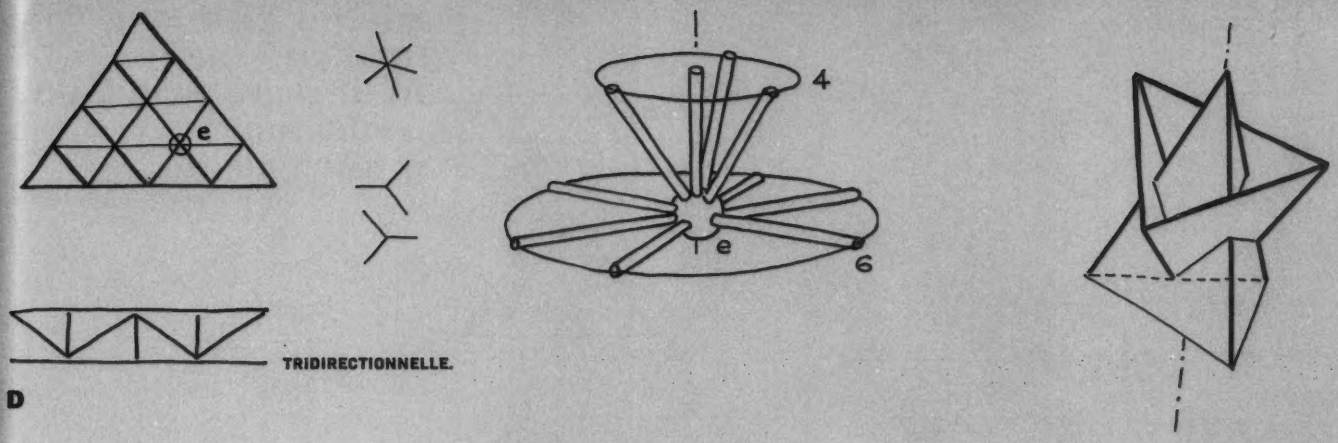
Les configurations ABC sont rigides verticalement ; par contre, DEF sont spatialement indéformables ; dans les deux cas, tous les éléments travaillent simultanément et leurs dimensions en longueur dans une direction déterminée sont toujours égales entre elles.

Les éléments de petites dimensions, sollicités par des efforts axiaux étayés l'un à l'autre, soulagent les effets du flambage en réduisant au minimum les sections qui travaillent.

On peut donc éloigner les points d'appui par rapport à un système traditionnel, choisir différentes configurations planimétriques, incorporer les volumes dans les structures, adapter les coupes transversales aux exigences architecturales.

D'après les schémas, on voit qu'il y a deux possibilités de réalisations des différentes trames structurales.

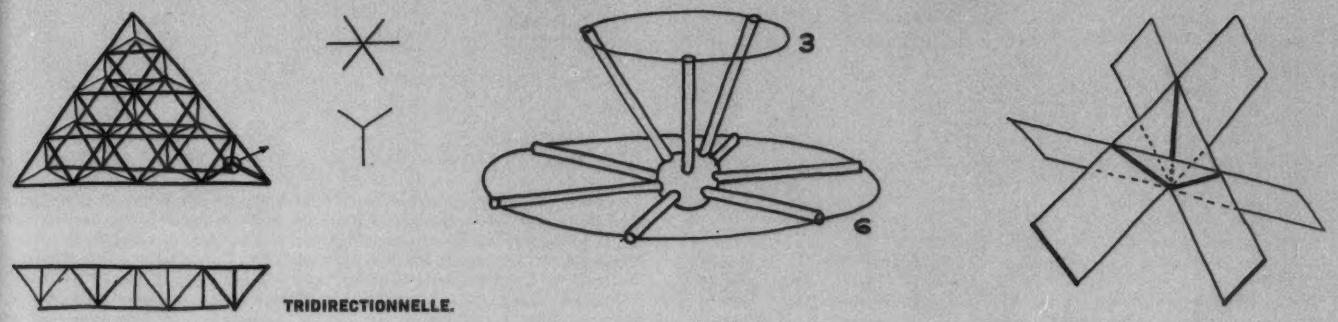
En effet, l'élément pyramidal intermédiaire peut être composé de simples barres réunies par des nœuds ou par un assemblage de trois ou quatre surfaces triangulaires.



TRIDIRECTIONNELLE.

D

CONFIGURATIONS RIGIDES DANS L'ESPACE - TOUS LES PLANS SONT TRIANGULÉS



TRIDIRECTIONNELLE.

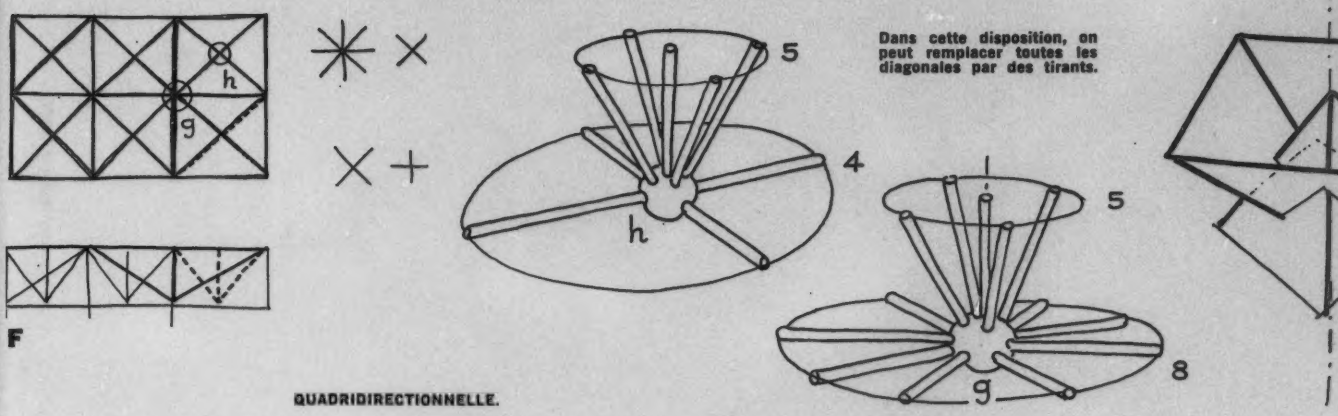
E

A chaque type de configuration correspond un nœud pour lequel est indiqué le nombre des diagonales et le nombre des barres du lit inférieur ou supérieur.

On notera que, pour les configurations de types A, B, D et E, le nœud supérieur est identique au nœud inférieur ; par contre, que pour les configurations C et F, les nœuds sont différents selon leurs positions.

A côté de chaque configuration ont été indiquées, au moyen d'un tracé en noir (+ ou ×), les directions des barres supérieures et inférieures, et d'une + ou d'un Y en couleur les directions des diagonales.

LES STRUCTURES TRIDIMENSIONNELLES ET LEURS POSSIBILITÉS D'APPLICATION



Dans cette disposition, on peut remplacer toutes les diagonales par des tirants.

F

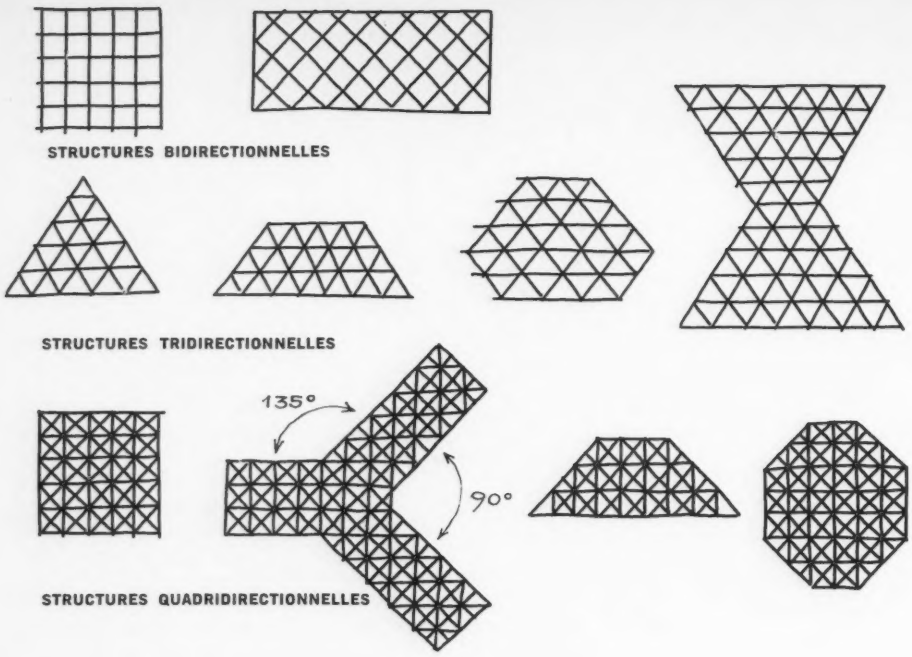
QUADRIDIRECTIONNELLE.

D'ores et déjà, il apparaît que l'on peut appliquer raisonnablement la tridimensionnelle à partir de surfaces de 20 m × 20 m. Dans une réalisation métallique, pour des portées dépassant 35 m, on est presque obligé de recourir à des assemblages soudés sur place, à moins qu'on ne trouve une solution démontable au moyen d'aciers à haute résistance.

En général, le système tridimensionnel est très valable quand on l'emploie comme une dalle avec toutes ses caractéristiques.

Il y a quelques années, alors que l'on était encore au stade expérimental, ce système n'était adopté que pour des bâtiments de type exposition. Maintenant, l'on entrevoit comme possible son application à l'industrie qui exige des espaces toujours plus dégagés.

La tridimensionnelle, en tout état de cause, ne saurait être une mode, c'est une conception réaliste de notre temps puisqu'on peut l'adopter en tirant profit de toutes les possibilités offertes par les matériaux dont nous disposons.



DIFFÉRENTES CONFIGURATIONS PLANIMÉTRIQUES OBTENUES PAR LES SYSTÈMES BIDIRECTIONNELS, TRIDIRECTIONNELS ET QUADRIDIRECTIONNELS

CONSIDERATIONS TECHNIQUES

La partie plus délicate de cette structure est sans aucun doute le nœud ; cet élément, carrefour de tous les efforts, doit répondre à des exigences statiques et à une relative simplicité dans la construction.

Si l'on considère les recherches faites jusqu'à présent, on pourra remarquer que l'originalité de la tridimensionnelle ne réside pas tellement dans la disposition de ses éléments mais plutôt dans la manière de réaliser leur assemblage dans le nœud.

Pour qu'on puisse saisir le problème dans sa réalité on est obligé de citer quelques chiffres.

Pour une structure métallique bidirectionnelle sur quatre points d'appui espacés de 15 à 20 m, avec une surcharge utile de 80 kg, la compression et la traction arrivent à des pointes critiques de 4.000 à 10.000 kg.

Pour des portées de 25 à 40 m, la compression et la traction sont de 10.000 à 30.000 kg.

Pour des portées de 40 à 60 m, on arrive à 80.000 kg.

Le nœud métallique est généralement réalisé par soudure sur place, par boulonnage ou assemblage. Dans chacun de ces cas, la mise en place et le démontage peuvent être effectués sans échafaudage.

A première vue, le nœud en béton est le plus simple : la transmission des efforts horizontaux (lit inférieur et lit supérieur) est réalisée par des barres filantes, le problème se réduit donc à un simple accrochage de l'élément pyramidal intermédiaire.

Dans la solution en béton, la trame supérieure et inférieure peut être concrétisée par des dalles de béton moulé croisées par un système de fils précontraints.

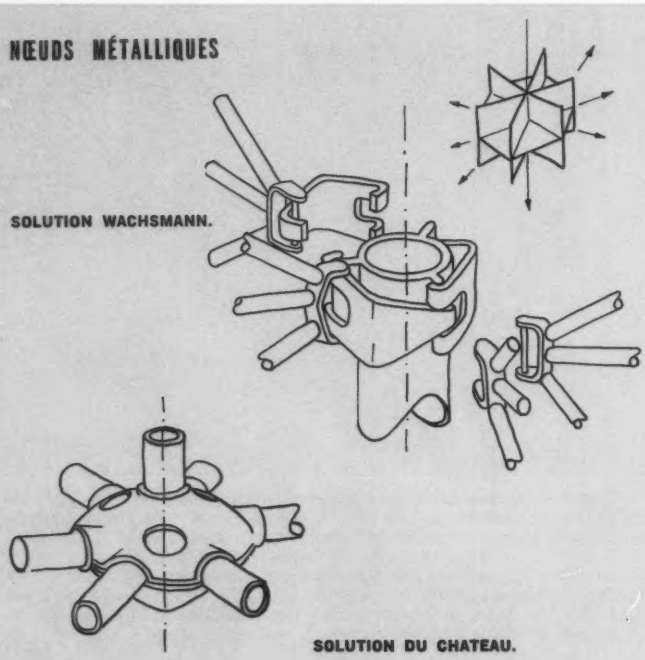
Bien entendu, dans une telle solution, le poids mort est de beaucoup supérieur à celui d'une réalisation en métal.

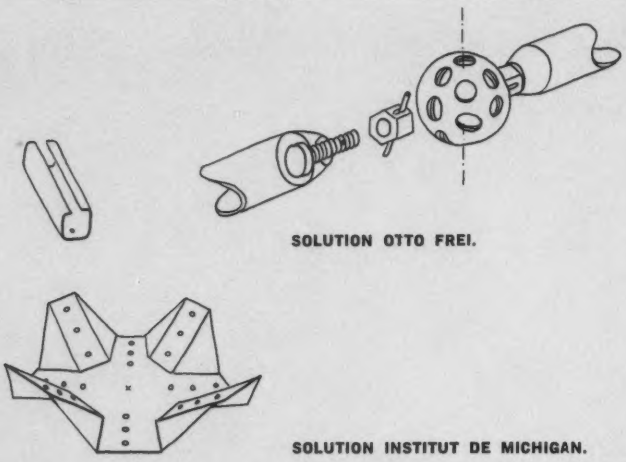
Dans une construction métallique, le choix du nœud est dicté par l'expérience du constructeur, car soudure, boulonnage et assemblage présentent des caractéristiques très différentes.

Si ce procédé a rencontré beaucoup de sympathie du point de vue préfabrication comme du point de vue esthétique pour sa géométrie cartésienne, toutes les difficultés ne sont pas résolues pour autant et cela est surtout vrai pour l'assemblage.

La répétition des nœuds, leur espacement par mètre carré de surface couverte sont des facteurs essentiels dans le prix de revient.

NŒUDS MÉTALLIQUES





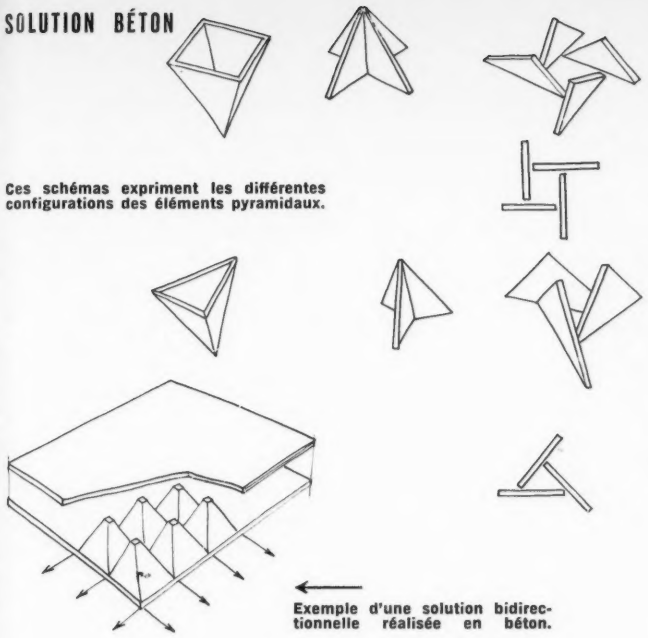
SOLUTION WACHSMANN.
Nœuds par système d'assemblage avec 20 barres, 10 directions différentes.

SOLUTION DU CHATEAU.
Nœud soudé pour une structure tridirectionnelle.

SOLUTION OTTO FREI.
Nœud démontable à pas de vis, permettant de composer indifféremment des structures bidirectionnelles, tridirectionnelles et quadridirectionnelles.

SOLUTION INSTITUT DE MICHIGAN.
Nœud démontable, l'assemblage des profils à froid est obtenu par boulonnage.

SOLUTION BÉTON



Ces schémas expriment les différentes configurations des éléments pyramidaux.

Exemple d'une solution bidirectionnelle réalisée en béton.

SUPERPOSITION DES COUCHES TRIDIMENTIONNELLES

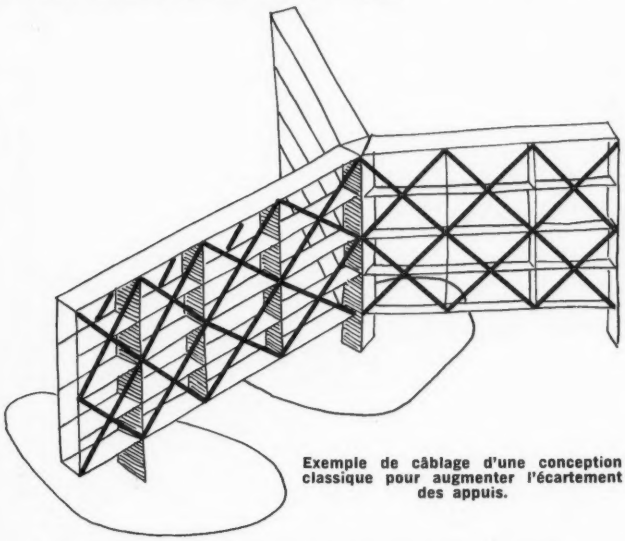
En superposant les couches tridimensionnelles on augmente le raidissement de l'ensemble, mais en même temps on rencontre des difficultés bien plus grandes dans les croisements. Il est en effet facile de se rendre compte que, pour un système bidirectionnel, on aura des nœuds comportant une gerbe de douze barres à six directions différentes et pour les rendre parfaitement rigides dans l'espace il faudrait ajouter une septième direction.

Les premières tentatives ont été réalisées dans le but de préfabriquer de grandes portées avec des petits éléments.

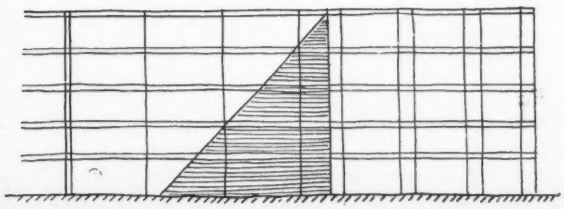
Ces conceptions, possibles seulement en théorie, ont conduit à un dédale inextricable de combinaisons difficilement contrôlables et encore plus difficiles à réaliser en pratique.

La complexité d'exécution, dans ce cas conduirait à un prix de revient inabordable.

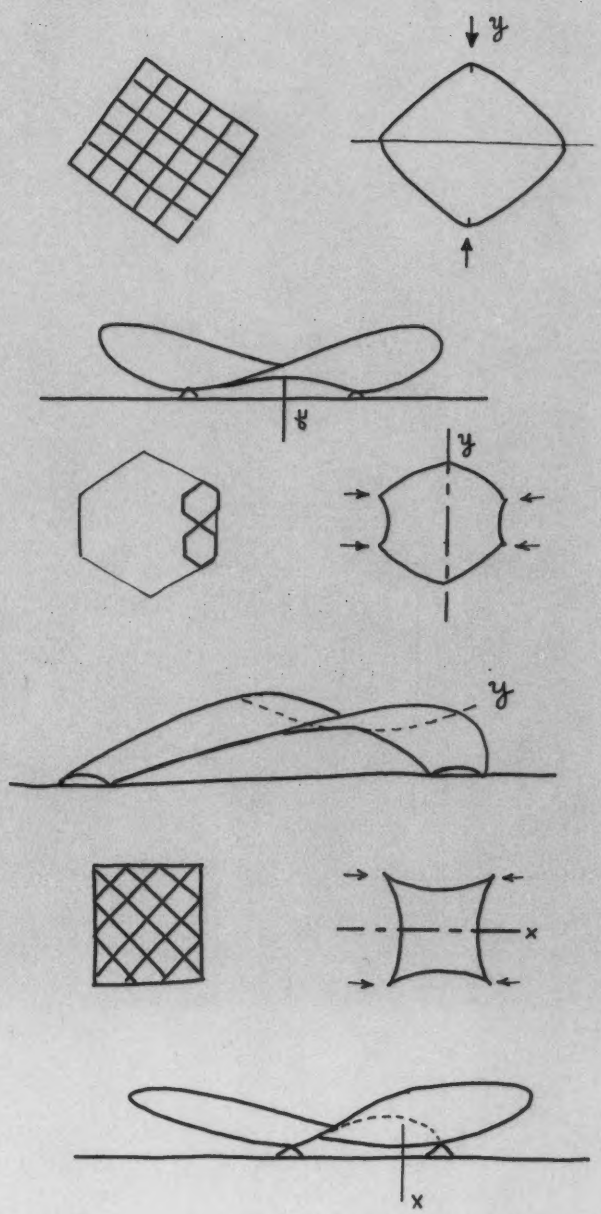
Très souvent on a voulu à tout prix appliquer la tridimensionnelle alors qu'on aurait pu résoudre le même problème beaucoup plus simplement en revenant aux méthodes classiques.



Exemple de câblage d'une conception classique pour augmenter l'écartement des appuis.



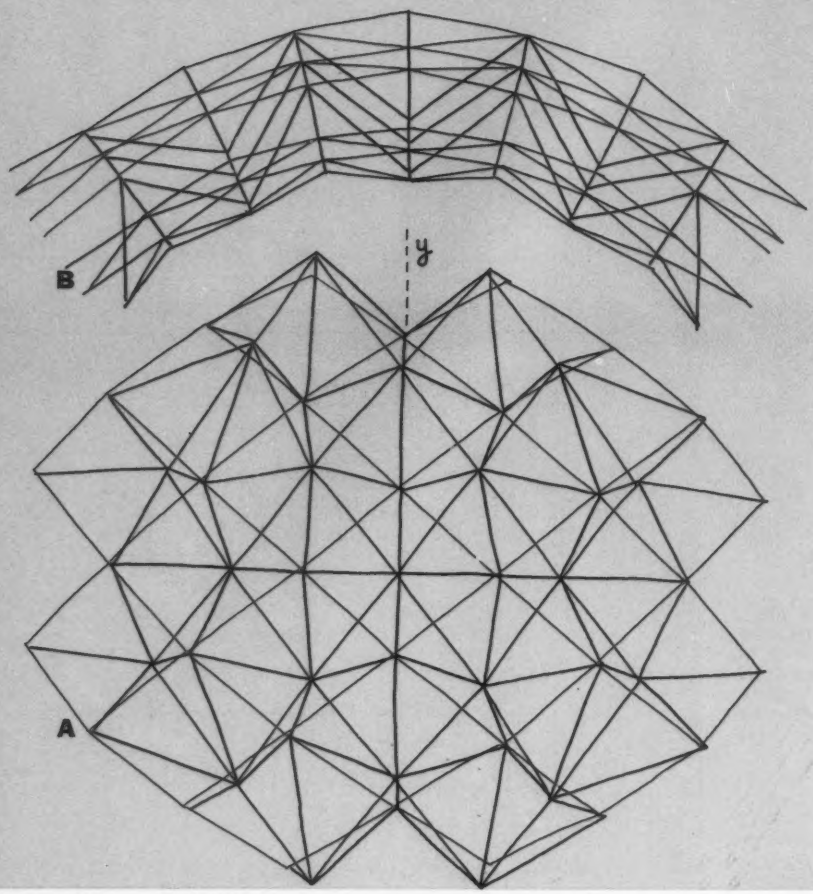
SYSTÈMES TRIDIMENSIONNELS DÉFORMABLES



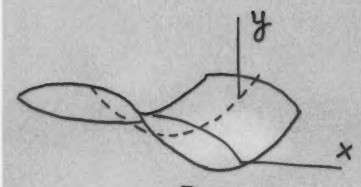
Alors que les configurations D, E et F sont indéformables dans l'espace, les configurations A, B et C, par défaut de triangulations dans les lits inférieur et supérieur, sont déformables.

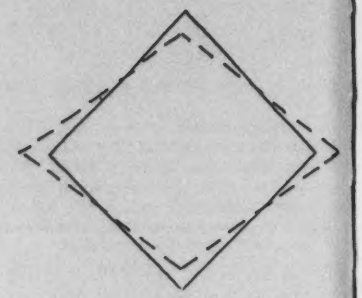
Sous l'effet d'une poussée contenue dans un plan de diagonales, un ensemble bi ou tridirectionnel de type A, B et C se déforme en prenant une configuration à double courbure opposée.

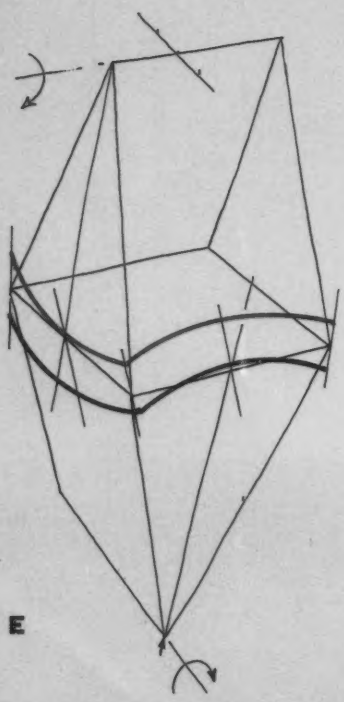
LES STRUCTURES TRIDIMENSIONNELLES ET LEURS POSSIBILITÉS D'APPLICATION

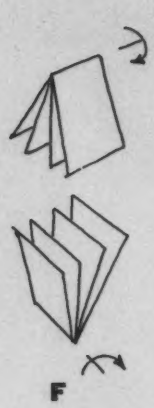


SYSTÈMES TRIDIMENSIONNELS DÉFORMABLES









PROPRIÉTÉS DES DÉFORMATIONS SPATIALES

Si on analyse géométriquement la déformation spatiale d'ensembles bi ou tridirectionnels du type A.B.C., présentés dans les pages précédentes, on trouve que les deux coupes orthogonales qui passent par le centre du système sont deux circonférences, tandis que les coupes qui s'éloignent du centre du système s'adaptent sensiblement à une loi elliptique.

D'après des essais sur maquette en laboratoire, on peut constater que plus le nombre des cellules est grand, plus cette déformation est limitée. Cette limitation est due sans aucun doute à une incompatibilité du cercle par rapport à l'ellipse.

Il est intéressant de noter que l'ellipse et le cercle sont réglés d'après une loi de satellisation.

A cause de ce phénomène, la rigidité de l'ensemble est considérablement augmentée.

La structure décharge les efforts au moyen d'un arc ; à ce moment-là il suffirait donc de deux butées au bout de cet arc pour rendre tout l'ensemble rigide.

Tout cela demeure encore du domaine de la théorie, mais laisse entrevoir la possibilité de son application pratique dans les cas de grandes portées.

Serge KETOFF.

A. Déformation spatiale vue en plan d'une structure bidirectionnelle.
B. Coupe transversale.
En noir : diagonales ; en bleu : lit supérieur ; en bistre : lit inférieur.
C. Déformation initiale de la base de la pyramide carrée.
D. Aspect final de la structure déformée selon une double courbure.
E et F. Géométrie spatiale des déformations d'un système bidirectionnel.

STRUCTURES ARCHITECTURALES

PAR STEPHANE DU CHATEAU

L'évolution des techniques du bâtiment et l'introduction de nouveaux matériaux ont apporté aujourd'hui des moyens de réalisation et des possibilités nouvelles pour concevoir l'organisation des espaces différemment des vues d'autrefois qui faisaient intervenir dans les créations le volume du matériau et la pesanteur.

L'usage de l'acier, notamment, a bouleversé les règles, et celui-ci appliqué seul ou associé au béton autorise des portées toujours plus grandes qui changent totalement les proportions classiques et traditionnelles.

Jusqu'alors ces techniques récentes utilisaient dans les réalisations des éléments plans, c'est-à-dire à deux dimensions, pour mettre en œuvre les fermes, les pannes et les poteaux, s'accordant plus ou moins au volume architectural qui trop souvent habille leur nudité angulaire.

Or le progrès scientifique des dernières décades marque dans la métallurgie l'amélioration des quantités des produits et le perfectionnement de la technique de soudage, ce qui permet, entre autres, l'application des profils tubulaires à la construction. Ces nouvelles possibilités de réalisation suscitent des tendances appropriées dans la conception des ouvrages : en abandonnant les éléments plans, on peut « imaginer » dès lors librement dans l'espace en trois dimensions. Ainsi, nous sommes entrés dans une nouvelle ère qui tend à organiser à fermer ces espaces par les seuls moyens directs de construction. La structure s'intègre dans l'architecture dont elle détermine le caractère, aussi bien par le principe de stabilité que par la nature géométrique de sa trame ou sa densité structurale, ses valeurs esthétiques sont reconnues et recherchées comme matière de composition plastique. Les systèmes en sont nombreux évidemment, et chacun d'eux présente des avantages et des inconvénients particuliers qui imposent le choix des solutions les plus rationnelles et les mieux adaptées aux programmes à réaliser.

Ces techniques ont leurs spécialistes, ingénieurs et parfois promoteurs industriels qui lancent des solutions nouvelles et qui sont amenés à répondre aux problèmes posés par les Maîtres d'œuvre.

L'Architecture est réalisée par des moyens matériels, et l'influence de ces moyens est prépondérante dans son aspect. Dans les conditions d'interdépendance réciproque de l'Architecture et de la Technique, il est souhaitable que la collaboration intime de l'architecte et de l'ingénieur s'engage dès le début de la conception pour aboutir à une œuvre homogène et harmonieuse. Le cumul de toutes les initiatives et de toutes les responsabilités dans la même compétence unique jusqu'à l'exécution du chantier ont donné les chefs-d'œuvre de l'architecture grecque, romaine ou gothique. C'est aussi la même maîtrise d'œuvre complète qui a permis à quelques créateurs contemporains de s'exprimer pleinement.

S. D. C.

Nous présentons, dans les pages suivantes, certaines réalisations structurales de Stéphane du Chateau, en vue de dégager la diversité des systèmes et des principes qu'il a adoptés. Ces systèmes peuvent être ainsi définis : Ossature en éléments tridimensionnels ; Solutions spatiales, c'est-à-dire des structures constituées par une trame simple, rigide, se développant selon les surfaces courbes qui leur confèrent la stabilité (tridirectionnelle, quadridirectionnelle, tridimensionnelle) ; Structures particulières...

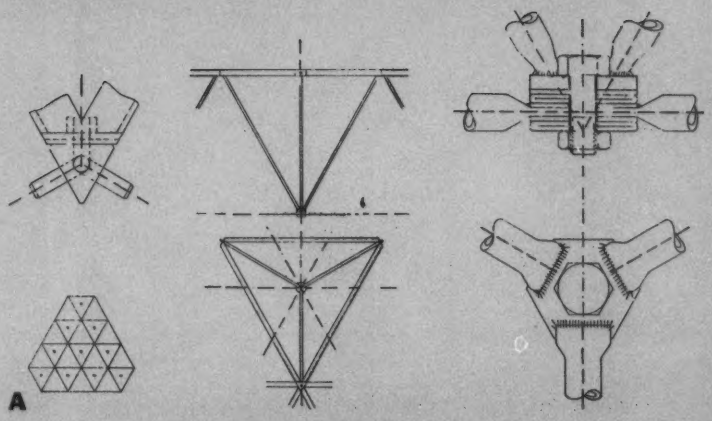
Par ailleurs, dans le cadre des recherches théoriques et pratiques de Stéphane du Chateau, qui font suite aux idées exposées ici par Serge Kétoff, nous donnons les éléments de base d'un principe de structure tridimentionnel approprié à de grandes portées, appelé « Pyramitec ».

Le système Pyramitec se caractérise par l'emploi des pyramides préfabriquées dont la hauteur détermine l'inertie statique et l'épaisseur de la structure tridimensionnelle. La nappe ou résille supérieure est constituée par les cadres des bases polygonales de ces pyramides renversées, et la nappe inférieure par les éléments en longueur dont la section est appropriée aux sollicitations de ces barres qui peuvent être seulement tendues, ou tendues comprimées. Elles sont munies de trous pour être assemblées avec le sommet de la pyramide à l'aide d'un boulon. Ce boulon peut servir à la fixation des dispositions d'appuis, de manutention du plafond, etc. Les cadres supérieurs sont solidarisés par boulonnage.

Les plus simples et efficaces dans l'application pratique sont les pyramides à base régulière : triangle, carré, hexagone. La nappe correspondante intérieure sera tridirectionnelle pour le triangle orthogonale ou parallèle pour le carré ou rectangle, et tous les trois cas peuvent s'appliquer à la structure hexagonale.

La structure en tétraèdres peut avoir la trame inférieure en triangles vissés au sommet formé en prisme triangulaire équilatérale muni de trois taraudages.

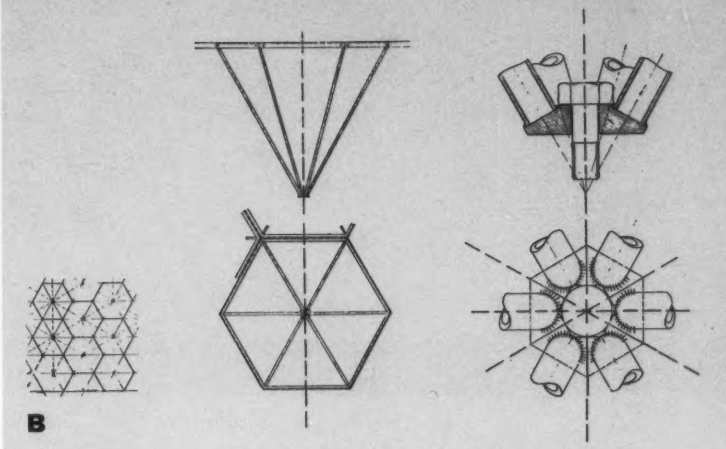
SYSTÈME PYRAMITEC



A

Le montage est extrêmement facile et de préférence doit se faire entièrement au sol, permettant le levage des ensembles. Pour commencer on dispose la nappe inférieure sur les cales et on met les broches dans les croisements de la résille, ensuite on dispose les pyramides ; trois pyramides assemblées sont stables, et on peut en ajouter dans n'importe quel sens pour constituer une structure continue avec les évidements.

Les sections des barres peuvent varier suivant leur sollicitations, les cotes extérieures étant toujours modulaires. Les pyramides sont robustes, ne présentant aucune aspérité, sont faciles à empiler pour le transport.

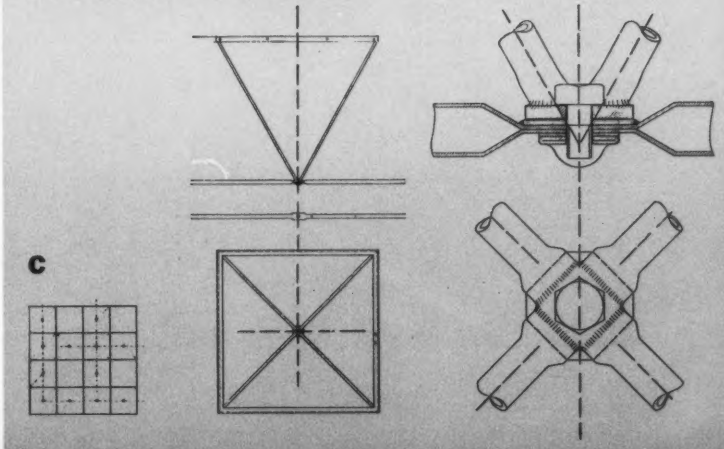


B

Cette structure comme couverture peut avoir la forme plane, inclinée, légèrement galbée, voutée, et dans certains cas on peut en faire une coupole.

Le choix de la couverture doit être fait en fonction de la pente. Elle peut être légère, autoportante ou lourde recouverte de l'étanchéité multicouche, ou en terrasse et, dans ce cas, elle peut être constituée en dalle de béton associé.

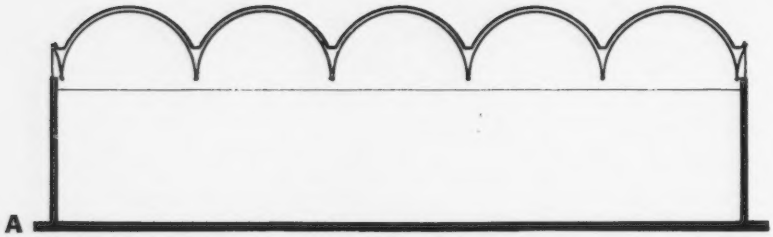
A. Pyramitec à trame tridirectionnelle composée de pyramides à base triangulaire.
B. Pyramides à base hexagonale. C. Pyramides à base carrée.
Alors que les deux autres solutions sont indéformables, la trame orthogonale laisse ce système déformable, la stabilisation pouvant être opérée par l'introduction de diagonales ou par soudure.



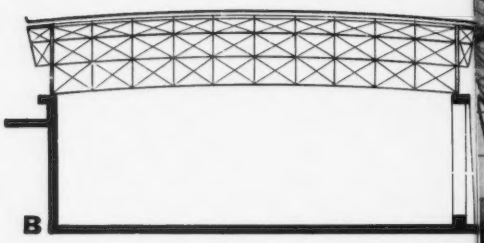
C

STRUCTURE A TRAME QUADRIDIRECTIONNELLE : GYMNASE DU LYCÉE DE CARPENTRAS

A. GRÉGOIRE ET J. V. BISCOP ARCHITECTES S. DU CHATEAU INGÉNIEUR-CONSEIL POUR LA STRUCTURE

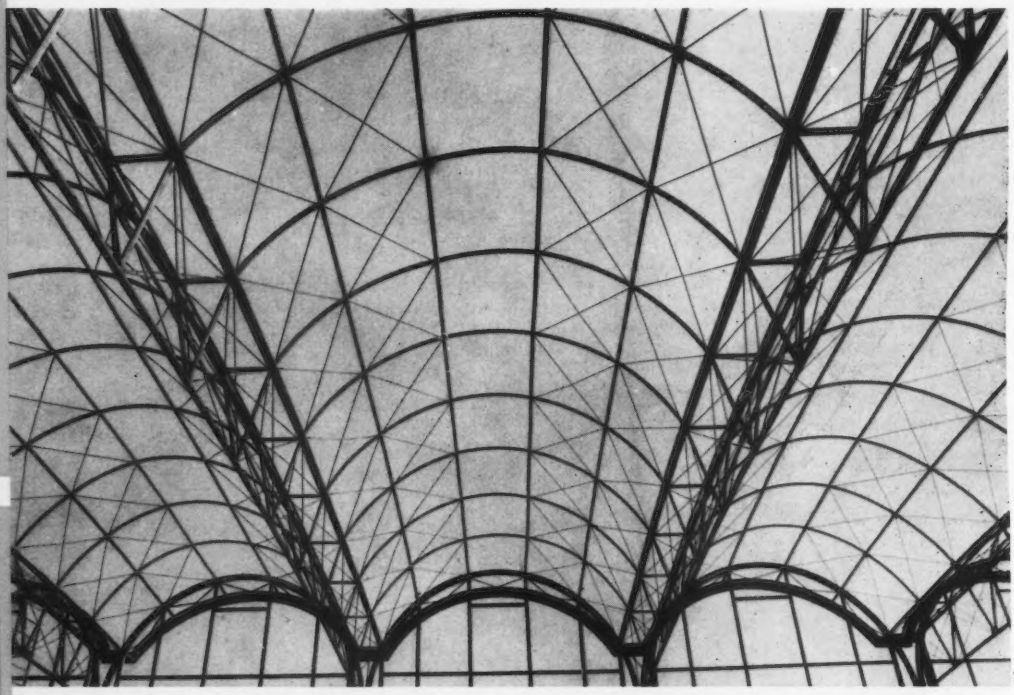


A

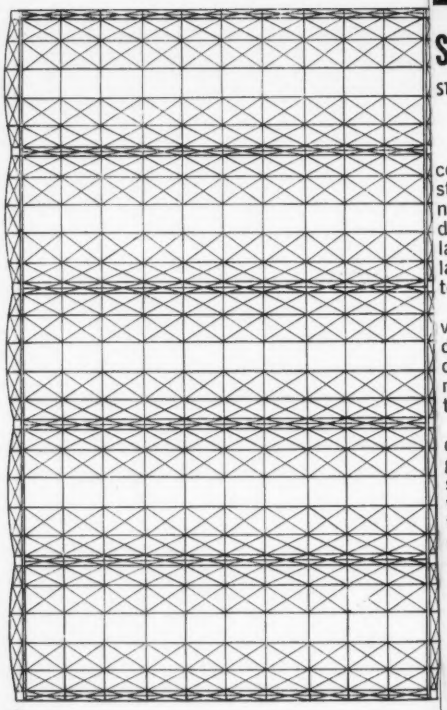


B

A côté du grand et calme volume du lycée, le gymnase apporte un élément dynamique. Son infrastructure en béton armé et maçonnerie est couverte d'une structure en voûte quintuple de 30 m avec portée statique de 18 m. Il est vitré sur le pourtour. La couverture opaque, en céramique, est posée directement sur les arceaux en tube rectangulaire qui, croisés avec les génératrices, constituent la trame orthogonale contreventée par les diagonales tendues. Ainsi cette structure spatiale, en surface, est quadridirectionnelle. Elle a été vérifiée suivant les méthodes du Dr Z.S. Makowski.



1



C

2

A. Coupe longitudinale.
B. Coupe transversale.
C. Epure de la structure vue en plan.

1. Ossature prête à recevoir la couverture.
2. Vue de l'intérieur.

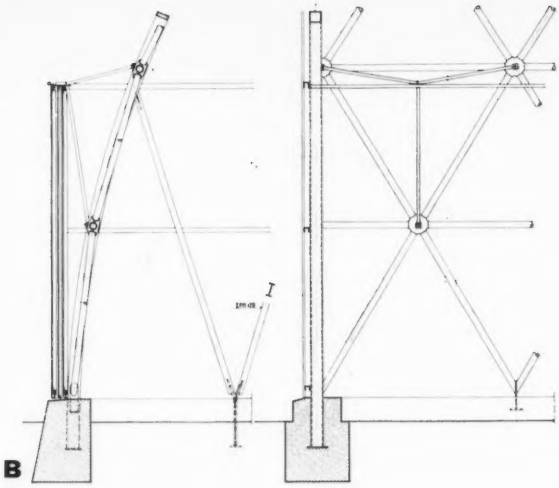
STRUCTURE TRIDIRECTIONNELLE : TENNIS S.N.C.F. A PARIS

STÉPHANE DU CHATEAU INGÉNIEUR

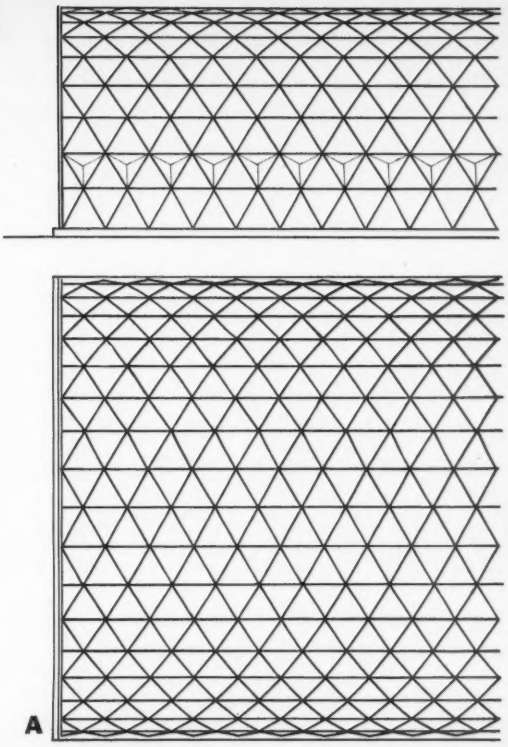
Le hall du court couvert est constitué d'un demi-cylindre en structure tubulaire tridirectionnelle, du système SDC, fermé par deux tympans en pans de fers laminés. La portée est de 18 m, la longueur de 35 m et la hauteur à la clef de 9 m.

Les deux longs pans sont développés en façades verticales de 3 m de hauteur et équipés de panneaux roulants qui permettent l'ouverture des deux tiers de leur surface.

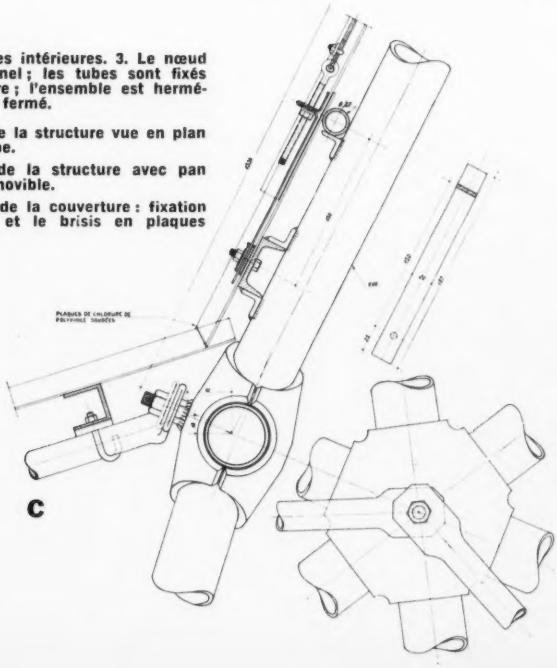
La stabilité de cet ouvrage est déterminée par la structure rigide tridirectionelle s'appuyant sur les tympans stables transversalement. Au sommet, la partie horizontale de la structure est considérée comme poutre-auvent.



B



A



C

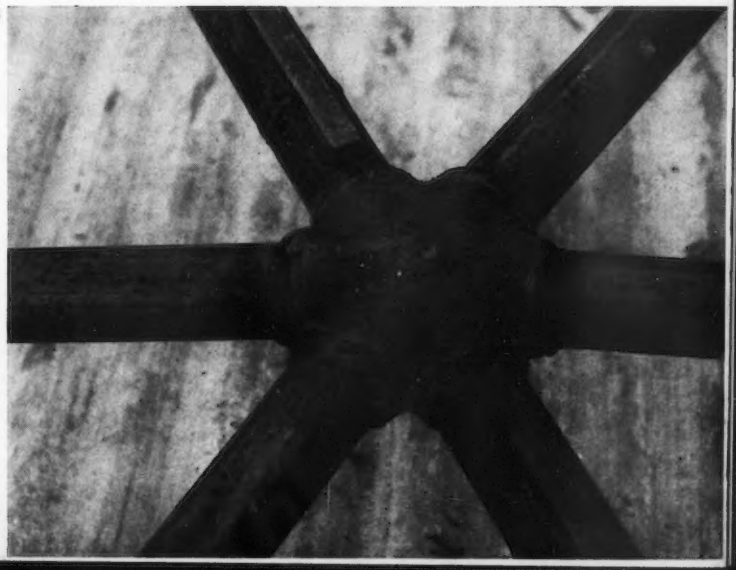
1 et 2. Vues intérieures. 3. Le nœud tridirectionnel ; les tubes sont fixés par soudure ; l'ensemble est hermétiquement fermé.

A. Epure de la structure vue en plan et en coupe.

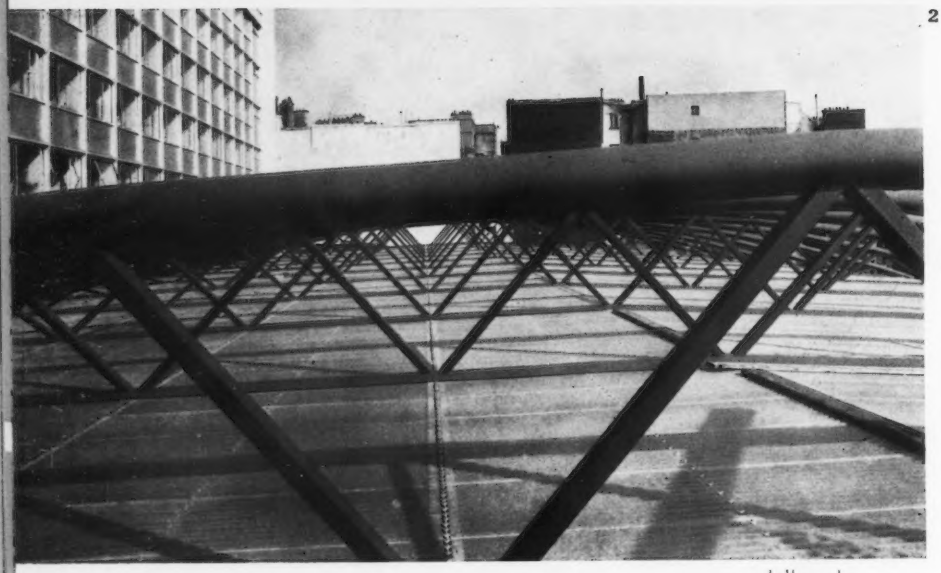
B. Détail de la structure avec pan vertical amovible.

C. Détails de la couverture : fixation par câble et le brisis en plaques soudées.

3



1



2

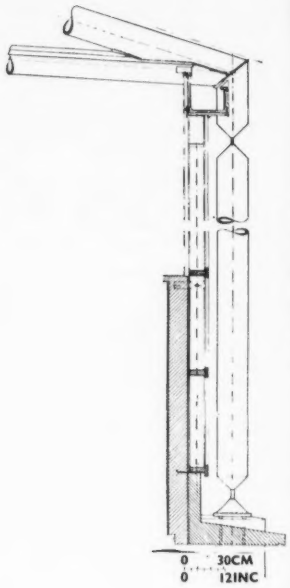
CHARPENTE TUBULAIRE SOUDÉE
CENTRE UNIVERSITAIRE BULLIER A PARIS

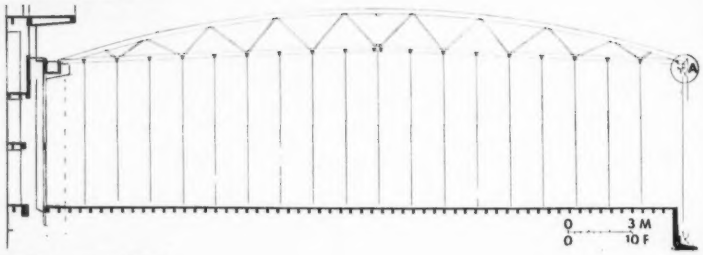
ANDRÉ LACOSTE ARCHITECTE
STÉPHANE DU CHATEAU INGÉNIEUR-CONSEIL

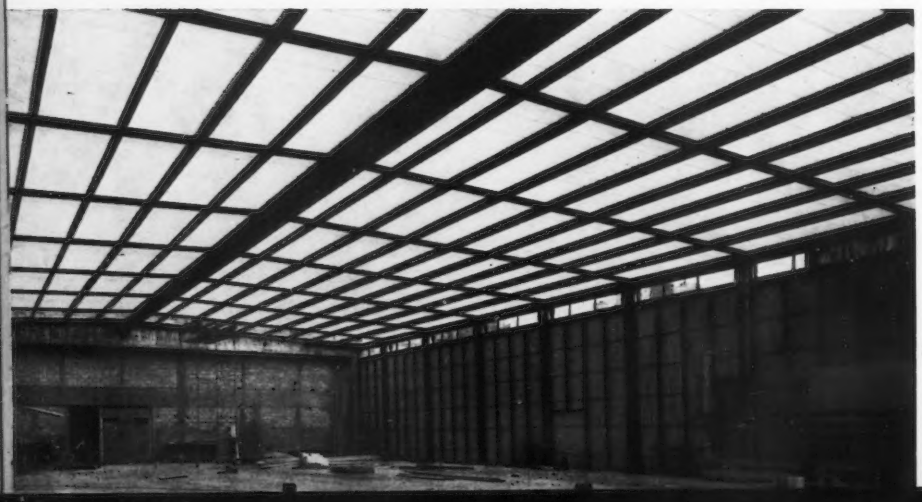
La charpente de la salle des sports du centre Bullier se présente sous la forme d'une ossature monolithique à grille orthogonale assemblée par soudage dans le plan des membrures inférieures de fermes paraboliques autostables développées vers l'extérieur. Avec leurs béquilles unilatérales en tube simple, elles constituent les portiques à trois articulations, dont une prend appui sur la console en béton côté ouest et articule dans le sens transversal. Côté est l'articulation à la tête de la béquille est de même sens ; à la base, l'articulation est en cheville et peut travailler dans tous les sens.

La stabilité latérale est obtenue par encastrement des pannes en tubes rectangulaires 130/80/4. Les mêmes tubes constituent les treillis des fermes et stabilisent leurs membrures supérieures de ∅ 240, épais. 6,5. La résistance du tube à la torsion favorise cette solution.

La dilatation transversale s'effectue à partir des appuis ouest et est absorbée par la double articulation des béquilles et la fixation appropriée de l'ossature du long pan de la façade est.







3

Dans le sens longitudinal la dilatation est bilatérale et part de la travée centrale dont les fermes sont bloquées par boulonnage sur les appuis en béton. Les autres fixations sont en boutonnières, faible serrage avec graphite. Le même principe s'applique pour la fixation des pannes sur les pignons.

La portée de cette structure est : 29,60 m ; la longueur 54 m ; la hauteur libre 7,50 m ; le poids 28 kg/m².

STRUCTURE TRIDIMENSIONNELLE USINE CITROËN A RENNES

DENIEUL ET MARTY ARCHITECTES

S. DU CHATEAU INGÉNIEUR-CONSEIL

1

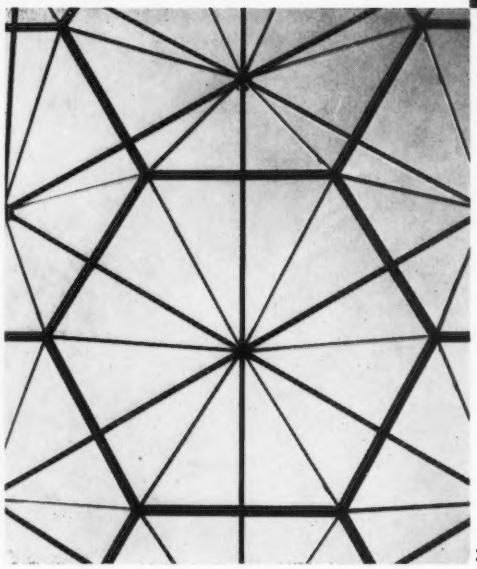
1. Vue de chantier montrant la structure Pyramitec avant pose des revêtements. 2. Détail des nœuds et assemblages. 3. Les éléments métalliques occupent peu de place sur un chantier.

A. Lit supérieur : Pyramides à base hexagonale.

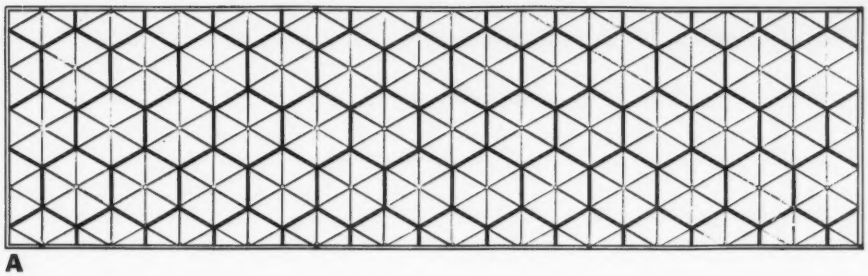
B. Coupe longitudinale.

C. Lit inférieur : Trame tridirectionnelle soudée.

Photo P. Rillard.



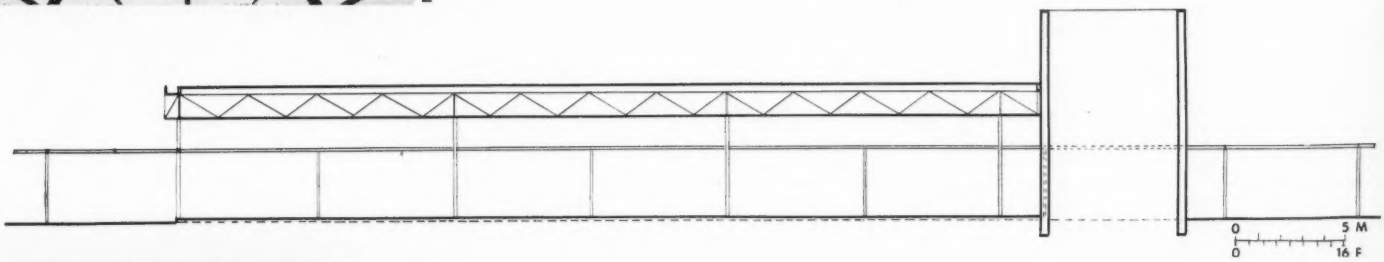
2



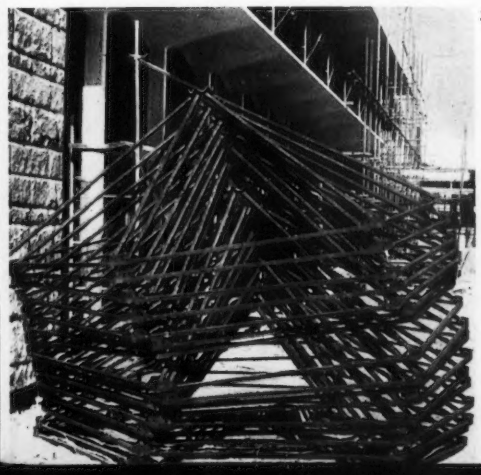
A

Sur le rez-de-chaussée en maçonnerie, l'ossature métallique du premier étage abrite la grande salle de réception entourée sur les quatre faces d'un large auvent et couverte d'une structure pyramitec.

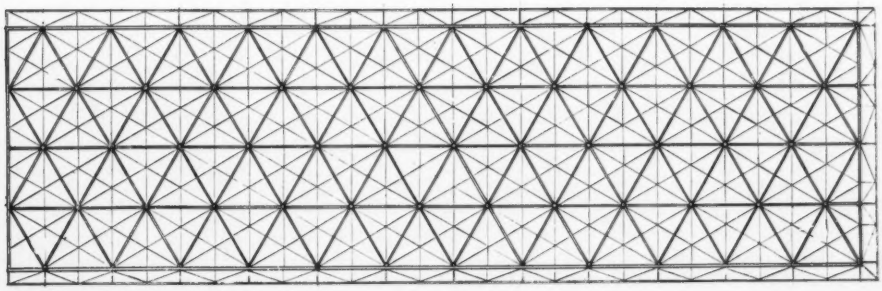
Composée de pyramides à base hexagonale, cette structure a pour nappe supérieure une trame tridirectionnelle de système S.D.C. soudée. Les nœuds surchargés de dispositifs à disque donnent appuis aux panneaux préfabriqués qui forment le plafond et portent l'ensemble des isolants thermiques revêtus d'un voligeage incliné qui reçoit la couverture en tôle de cuivre.



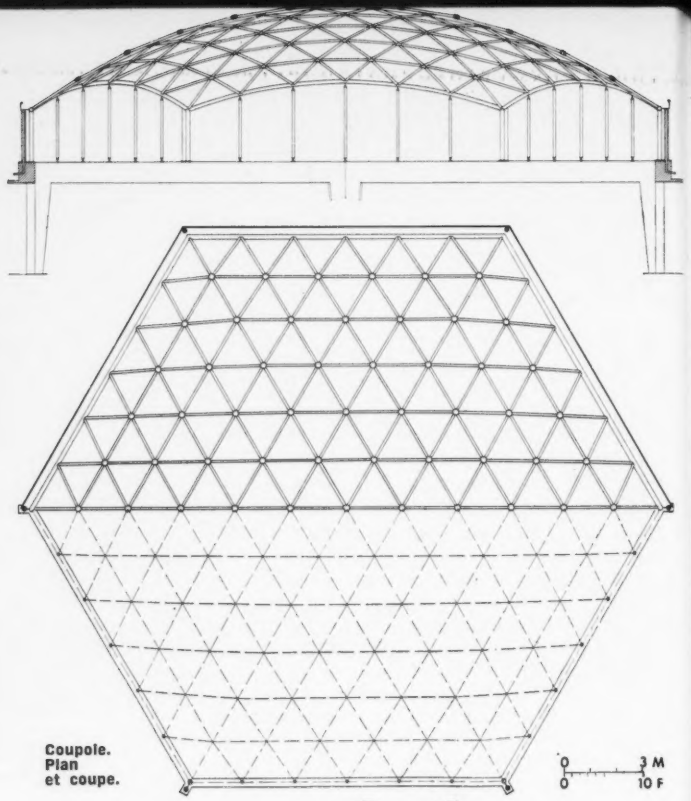
B



3



C



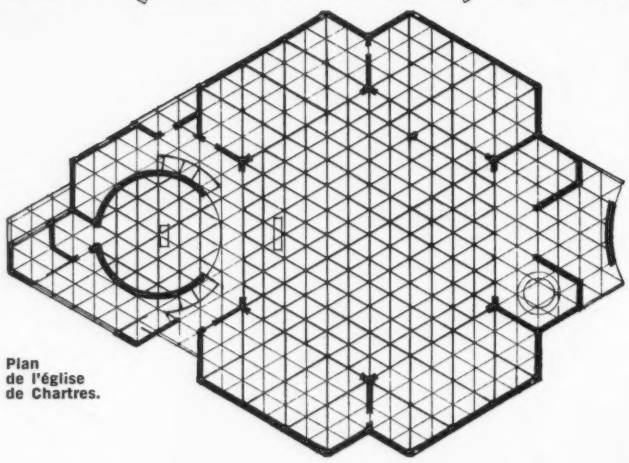
Coupole.
Plan
et coupe.

ÉGLISE A CHARTRES-RECHEVRES JEAN REDREAU ARCHITECTE

Ce projet a obtenu le premier prix au concours restreint organisé pour la construction de cette église. La composition architecturale est basée sur la trame tridirectionnelle. Les volumes qui en découlent s'organisent en géométrie hexagonale beaucoup plus souple et plus riche de possibilités en plan que l'orthogonale.

La coupole sphérique hexagonale de 24 m de diamètre, en structure S.D.C. réalisée en tubes de 90 de diamètre, est entièrement soudée. Elle est surélevée de 2 m et repose sur des colonnes d'angle à doubles montants encastrés en pied et qui absorbent toutes les poussées. Les arcs périphériques en tubes, diamètre 159, sont soutenus par des béquilles articulées.

Cette coupole a fait l'objet d'une analyse scientifique et toutes ses données statiques ont été déterminées par le Dr Z.S. Makowski. Le même principe structural a été adopté pour les deux églises publiées ici.

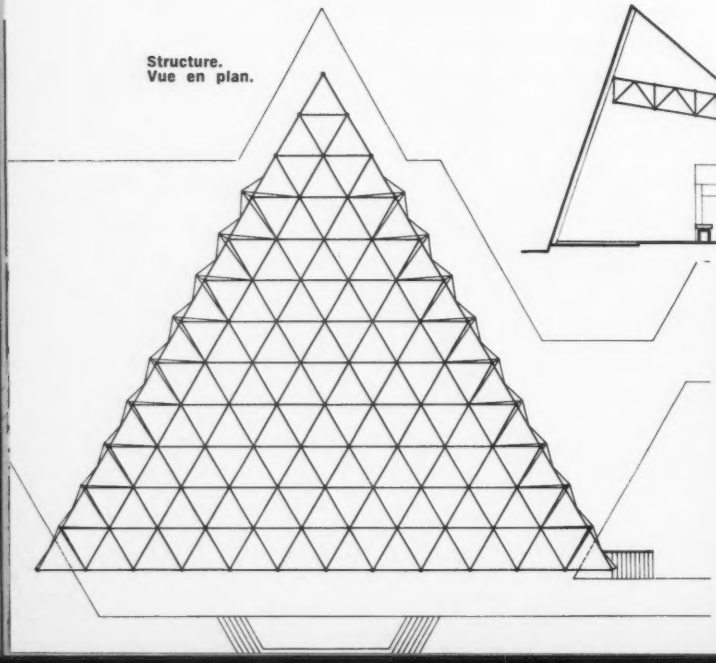


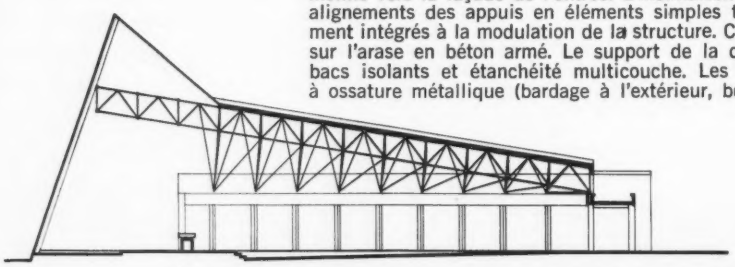
Plan
de l'église
de Chartres.

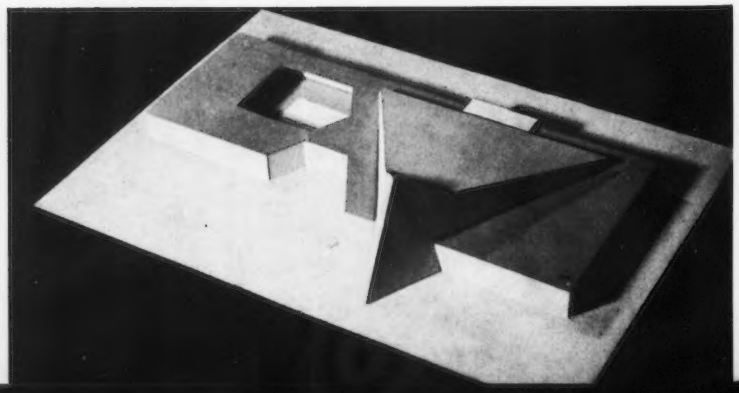
ÉGLISE A NANTES-DERVALLIÈRES FAVRAUD ET FERRE ARCHITECTES

La structure de la couverture (système S.D.C.) est tridirectionnelle à double nappe et détermine un triangle équilatéral de 36 m de côté incliné vers la façade de l'entrée. L'inclinaison est compensée par les alignements des appuis en éléments simples tubulaires, géométriquement intégrés à la modulation de la structure. Ces appuis sont articulés sur l'arase en béton armé. Le support de la couverture est prévu en bacs isolants et étanchéité multicouche. Les façades inclinées sont à ossature métallique (bardage à l'extérieur, bois à l'intérieur).

Structure.
Vue en plan.

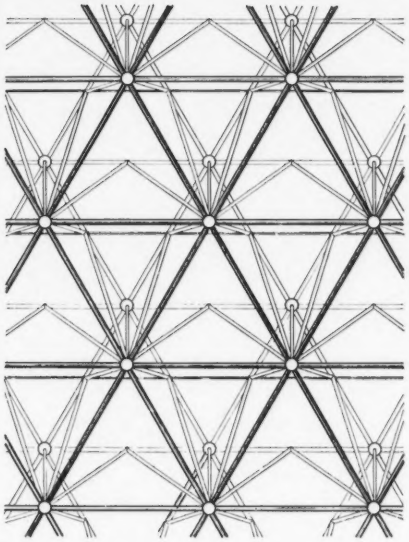




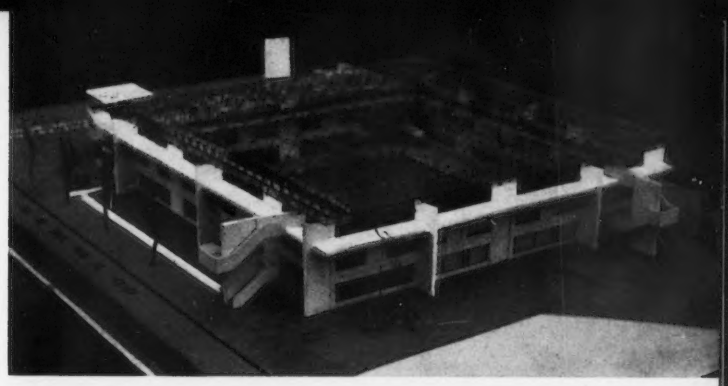


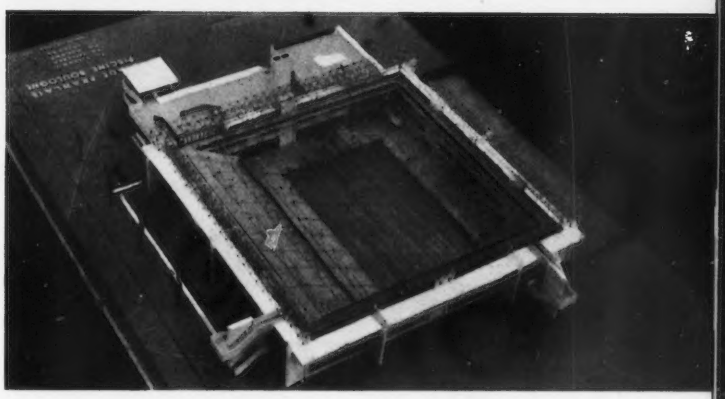
TROIS STRUCTURES TRIDIMENSIONNELLES

S. DU CHATEAU INGÉNIEUR-CONSEIL



A





A. Schéma isométrique de la structure tridimensionnelle de la couverture. B. Elévation. C. Coupe. D. Plan.

PISCINE DU STADE FRANÇAIS A BOULOGNE

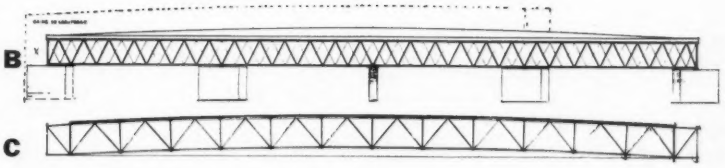
H. P. MAILLARD P. H. DUCAMP L. SYLVANO L. THOMAS ARCHITECTES

Le grand volume de la piscine est couvert d'une structure tridirectionnelle à 2 nappes écartées de 2,30 m pour une surface porteuse de 47 × 47 m. Elle est du système S.D.C. et réalisée en tubes acier de diamètres variant entre 60 et 90 mm et dont l'épaisseur est fonction des efforts. Le module d'entraxe, à la base, est de 3,88 m. Les nœuds préfabriqués sont en acier moulé soudable.

Les poutres, de direction parallèle aux façades, sont préfabriquées en usine (longueur : 12 m environ). Elles sont galbées de façon à déterminer une contre-flèche de 0,70 m afin d'assurer à l'ensemble de la toiture une pente d'écoulement vers les 4 rives de la couverture.

La structure porteuse est ceinturée d'une poutre en treillis en X qui ferme le volume intérieur et prend appui sur les poteaux en béton. Les appuis en Néoprène assurent la libre dilatation.

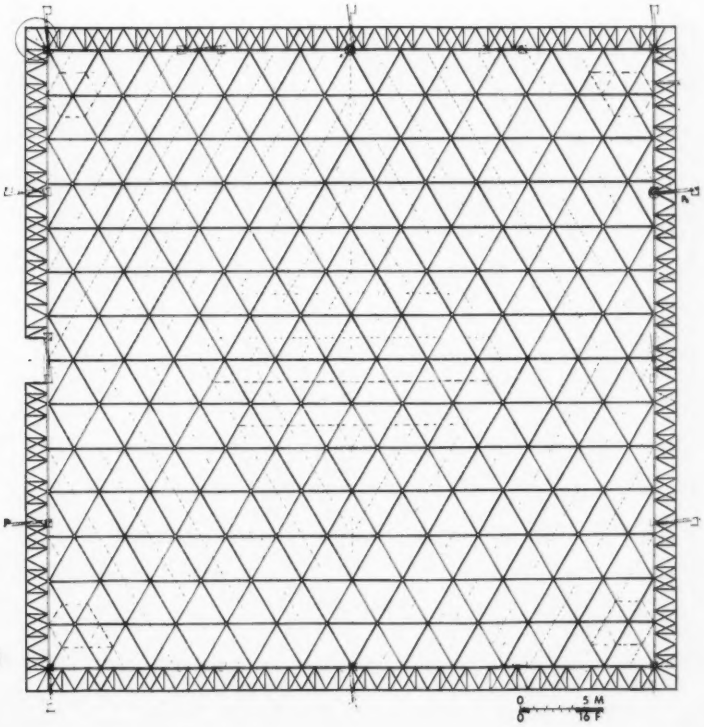
Le débord extérieur de 1,70 m porte le cheneau.



B

C

Nœuds S.D.C.



D

La couverture, en dalle céramique armée (étanchéité multicouche) est portée par des fers en T, espacés d'un demi-module et disposés selon les deux directions obliques par rapport et symétriquement aux deux axes principaux, le long duquel est prévue sa dilatation.

Tous les éléments de la structure sont galvanisés préalablement à la soudure, et tous les assemblages soudés sont galvanisés par reconditionnement à froid.

La structure porteuse pèse 29 kg au m².

Le montage est effectué sur place par échafaudage à un niveau surélevé par rapport à l'arase des poteaux. Les éléments de la structure assemblés par soudure, et correspondant à trois modules, sont mis successivement en place au moyen de rails. L'ensemble étant en position, la descente sur appuis s'effectue par vérins.

Toutes les dispositions d'étaiement sont prévues pour éviter les contraintes préalables dûes au poids propre de la charpente pendant les opérations de soudage.

STRUCTURES SPATIALES
THÉORIE ET APPLICATIONS

PAR Z. S. MAKOWSKI INGÉNIEUR

L'aspect original et la valeur esthétique des structures spatiales ne sont pas les seules raisons de l'intérêt croissant que leur portent les architectes qui recherchent des solutions nouvelles. Elles présentent aussi des avantages du point de vue économique grâce à leur légèreté et à leur rapidité de montage. Les structures tridimensionnelles très rigides et résistantes ont déjà fait leurs preuves. Ces résultats sont le fruit de recherches constantes rendues possibles par les progrès techniques et scientifiques.

Longtemps, en effet, l'analyse de la répartition des efforts demeurait extrêmement difficile à déterminer et, sur le plan pratique, la complexité des jonctions, des barres multiples, disposées en raison du principe même dans trois directions, rendait leur réalisation compliquée et, partant, plus onéreuse que les solutions traditionnelles planes préférées des constructeurs.

L'on peut se demander quelles ont été les raisons qui ont conduit à généraliser l'application des structures spatiales ?

Ce sont, d'abord, les changements profonds qui s'opèrent dans la manière de concevoir les volumes des bâtiments, en fonction des possibilités offertes par l'évolution de la technique. Plus que toute forme de construction, les structures spatiales expriment ce progrès, cette évolution des méthodes mathématiques et expérimentales, dont le but est de connaître les moyens qui déterminent la répartition exacte des contraintes dans tous les éléments de ces ensembles complexes.

La mise au point de systèmes de structures préfabriquées, d'une précision rigoureuse et d'un prix de revient intéressant permettant l'organisation rapide d'un chantier indépendamment des conditions climatiques, est le but recherché.

Ce n'est donc pas un hasard si, en quelques années, nous avons vu apparaître et se multiplier dans divers pays des structures de types « Méro », « Tectovis », « Space Deck », « Octaplatte », « Pyramitec », « Unistrut », « Pyram-roof », « Met-Ram », « Triodetic ». Ce sont des structures tridimensionnelles préfabriquées à double nappe. La tendance est de réduire au minimum le nombre d'éléments et l'idéal serait un nœud unique et une barre modulaire.

En examinant de près ces systèmes, on constate à quel point ils sont liés à l'évolution de la technique de l'assemblage.

Dans les constructions traditionnelles, les nœuds sont réalisés dans le même plan et la fixation des éléments est assurée par rivetage. Cette technique ne saurait être appliquée à l'assemblage des barres, dont la triangulation s'opère dans les plans donnés par le principe même multidirectionnel.

L'avènement de la soudure à l'arc a rendu possible des assemblages plus simples, réduits à la stricte intersection géométrique des éléments constitutifs, dépourvus de goussets encombrants nécessaires autrefois pour les opérations de rivetage ou de boulonnage. La soudure a permis aussi l'application du profil tubulaire qui se révèle le mieux adapté aux structures spatiales.

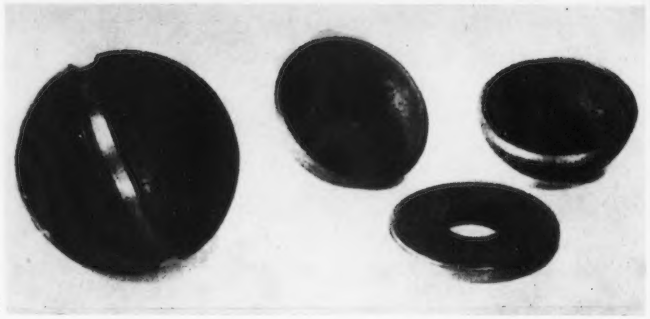
Dans un certain nombre de systèmes, on a pu éviter les difficultés de façonnage des barres à assembler par la soudure, ce qui a été rendu possible par l'introduction de nœuds spéciaux.

Parmi ces systèmes de nœuds permettant l'assemblage simple par soudure, citons le système « Octaplatte » qui utilise comme nœuds des sphères en acier. Les barres en profil tubulaire sont soudées très simplement et sans obligation de façonnage. L'inconvénient de ce système réside dans le fait que, pour souder les barres aux nœuds en forme de sphères, il est nécessaire de conserver toujours la même distance par rapport au centre. Pour éliminer les différences éventuelles de longueur des barres, on peut seulement jouer sur l'épaisseur du cordon de soudure. Ces difficultés sont éliminées dans l'application du nœud de type « S.D.C. » polyvalent, introduit il y a quelques années en France, par Stéphane du Chateau.

Ce nœud, d'une grande souplesse d'application, convient non seulement aux résilles spatiales, mais aussi aux structures tridimensionnelles et surtout aux coupoles en résille tridirectionnelle. En effet, les déformations géométriques angulaires et linéaires de la trame peuvent être facilement absorbées par la pénétration des barres à l'intérieur du nœud.

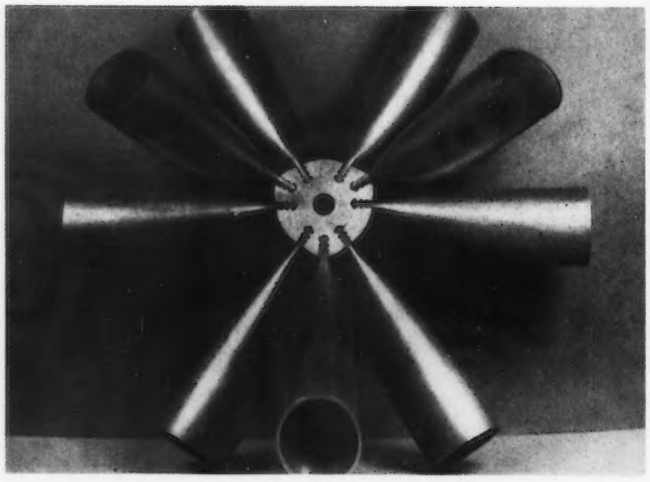
Les systèmes démontables sont largement traités par d'autres chercheurs (voir article de Serge Ketoff publié dans ce numéro p. 64).

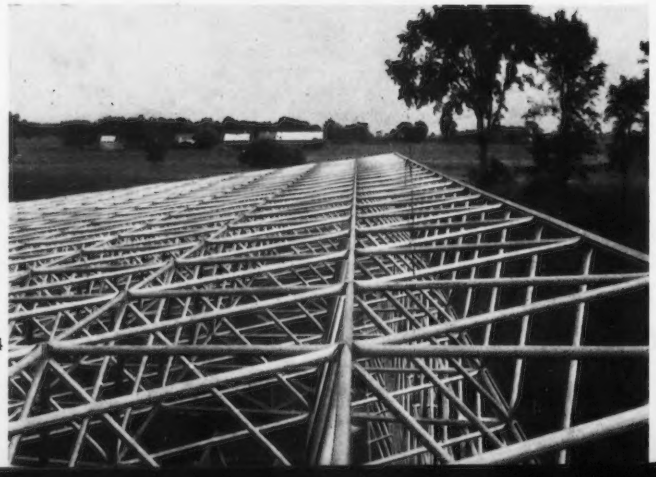
1



2

3



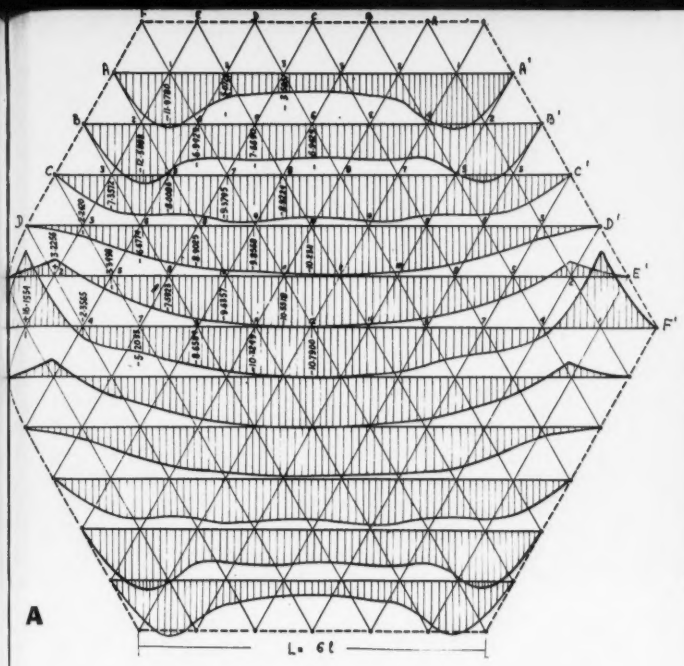


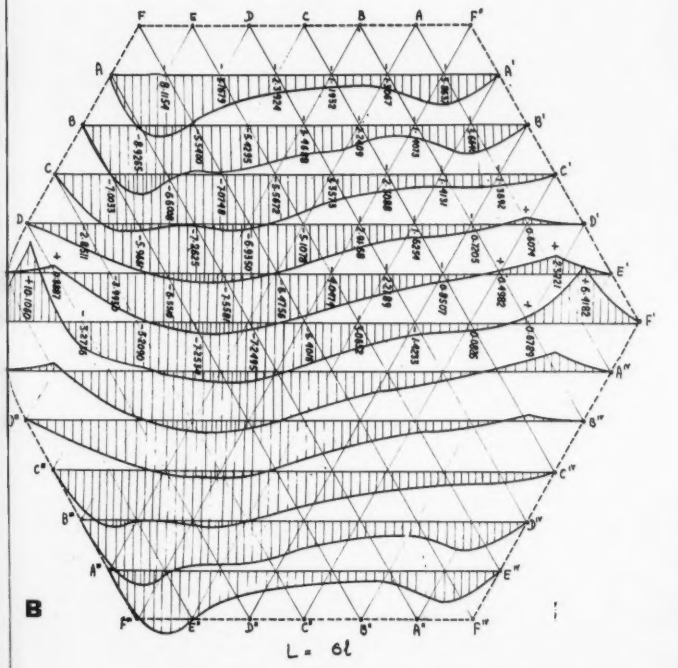
4

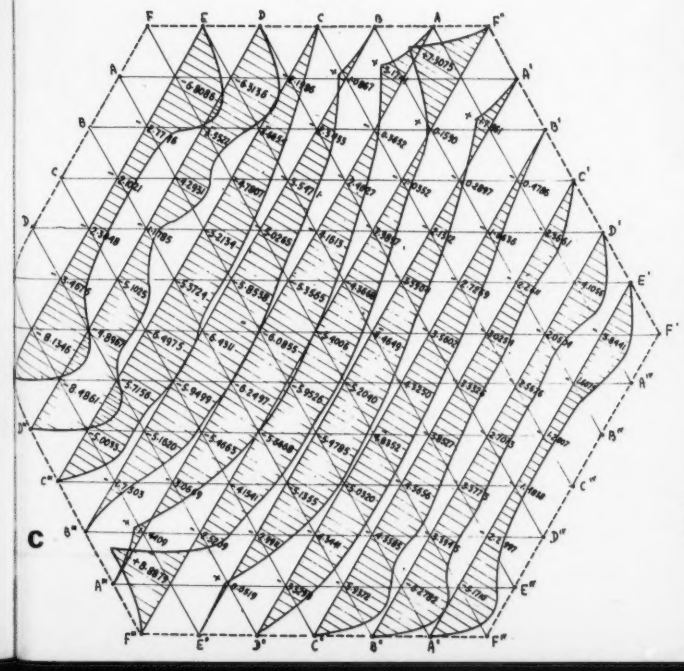
1 et 2. Système « Octaplatte » tridirectionnel à double nappe, de Mannesmann, basé sur un nœud sphérique composé de deux hémisphères et d'une rondelle médiane ; l'assemblage de ces éléments et des barres tubulaires s'opère par soudage.
3 et 4. Système « Triodetic » de Fentiman, Canada : l'assemblage des barres tubulaires aplaties en aluminium est assuré par auto-serrage sans soudure ni boulon.
5 et 6. Structure tridirectionnelle Wuppermann ; détail intérieur d'un hangar d'aviation et nœud d'assemblage.
7, 8 et 9. Système « Pyram-roof » appliqué au Siège de l'U.I.A. à Londres (1), composé de pyramides en tôle d'aluminimum et entretoisé par la trame orthogonale tubulaire.

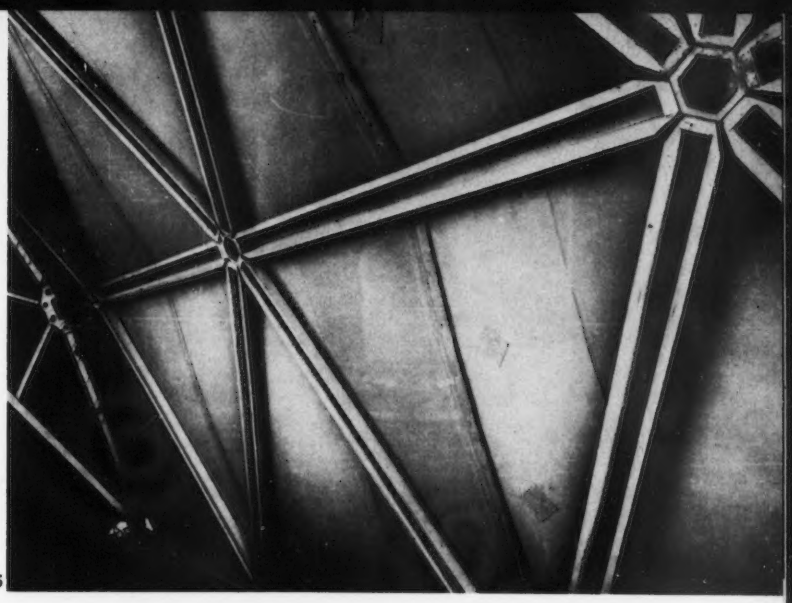
En page vis-à-vis : Diagrammes des moments fléchissants de la structure tridirectionnelle hexagonale de l'église de Chartres, publiée en page 76 de ce numéro.
A. Charges uniformément réparties. B et C. Charges disymétriques.

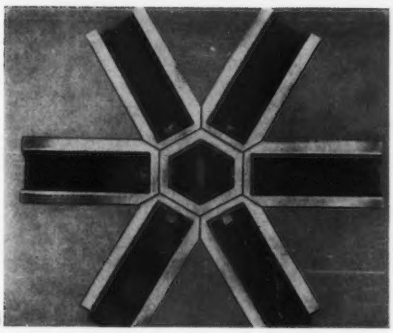
(1) Voir « A.A. », n° 97, septembre 1961, en pages 76 et suivantes.

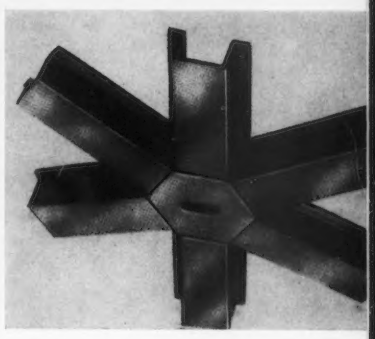


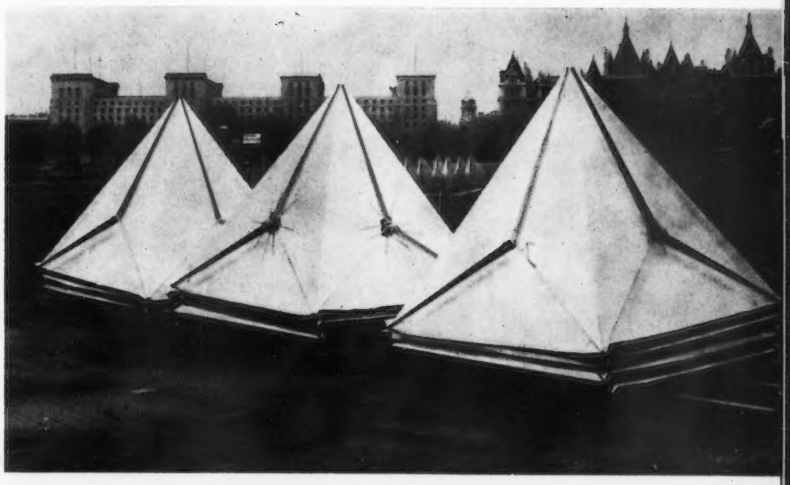


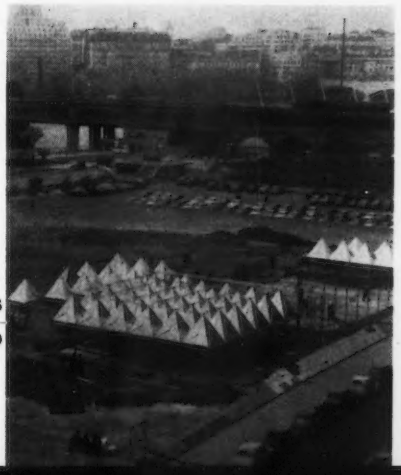


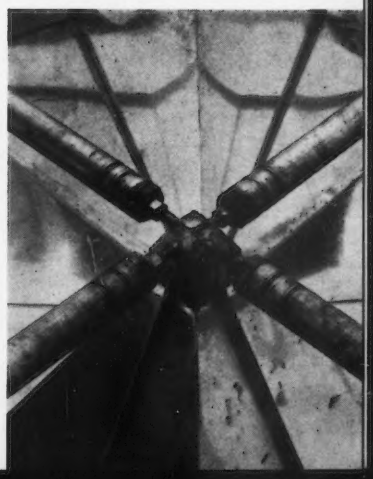

5


6

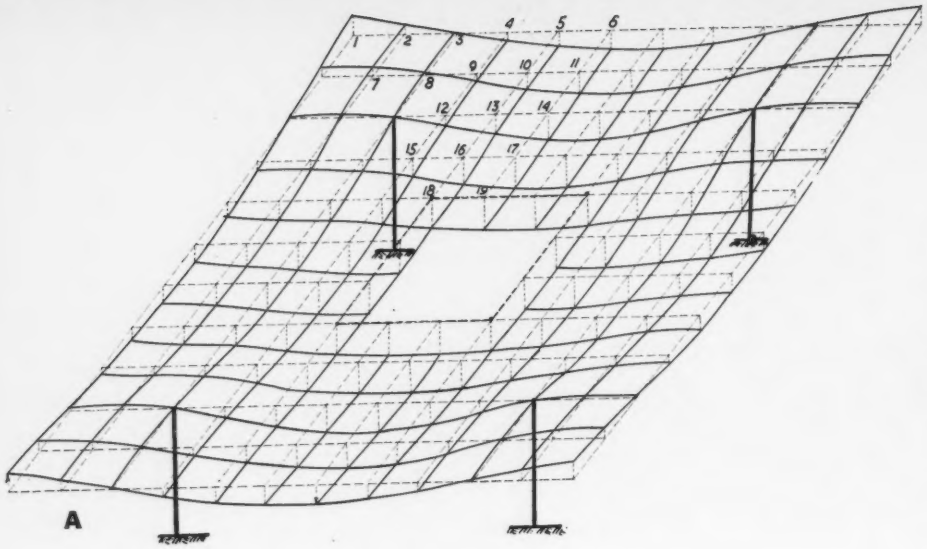



7


8


9

STRUCTURES SPATIALES
THÉORIE ET APPLICATIONS

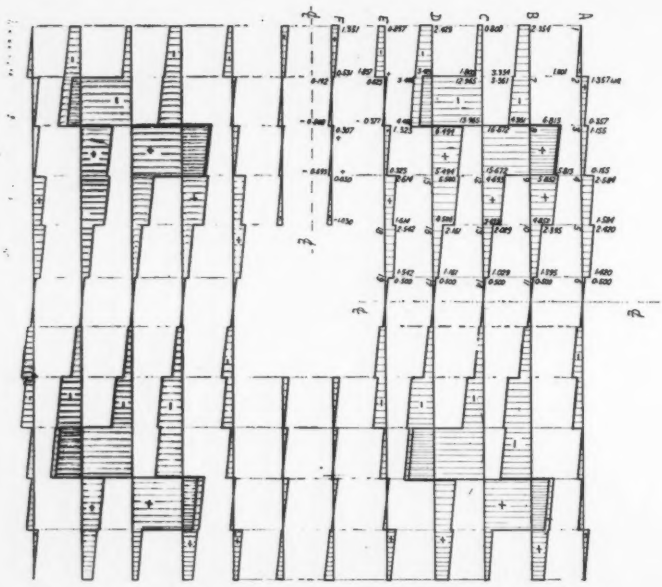


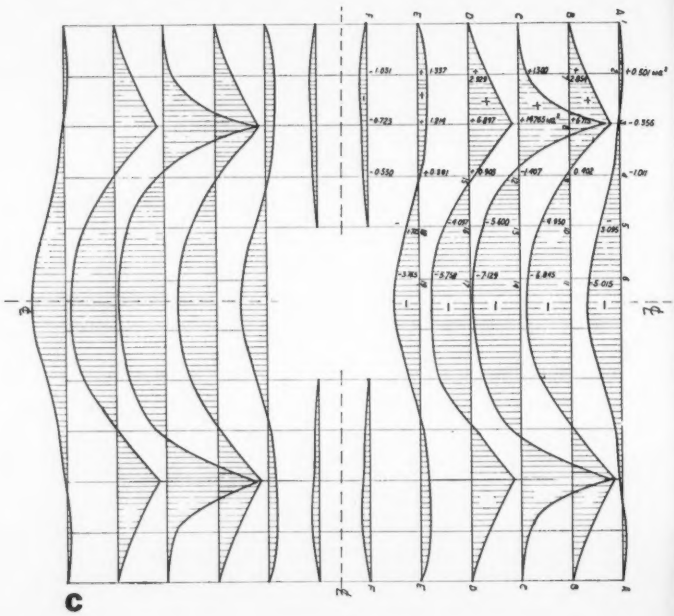
A. Structure bidirectionnelle portée par 4 poteaux avec un évidement au milieu. Le calcul de ce système était inabordable il y a dix ans, la réalisation date de quelques mois.

B. Déformation des efforts tranchants.

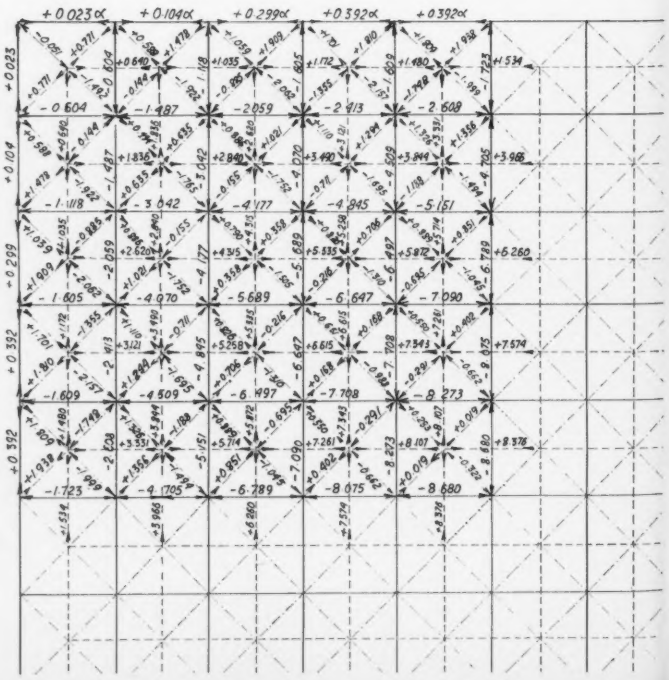
C. Diagramme des moments fléchissants.
L'étude des structures à double nappe par les méthodes exactes est longue et difficile. Dans la pratique on se sert de méthodes approximatives. Actuellement les machines nous permettent de comparer les résultats.

D. Diagramme des efforts axiaux dans les barres d'une structure bidirectionnelle.
L'auteur prépare actuellement les « systématiques » qui vont simplifier les recherches.





D



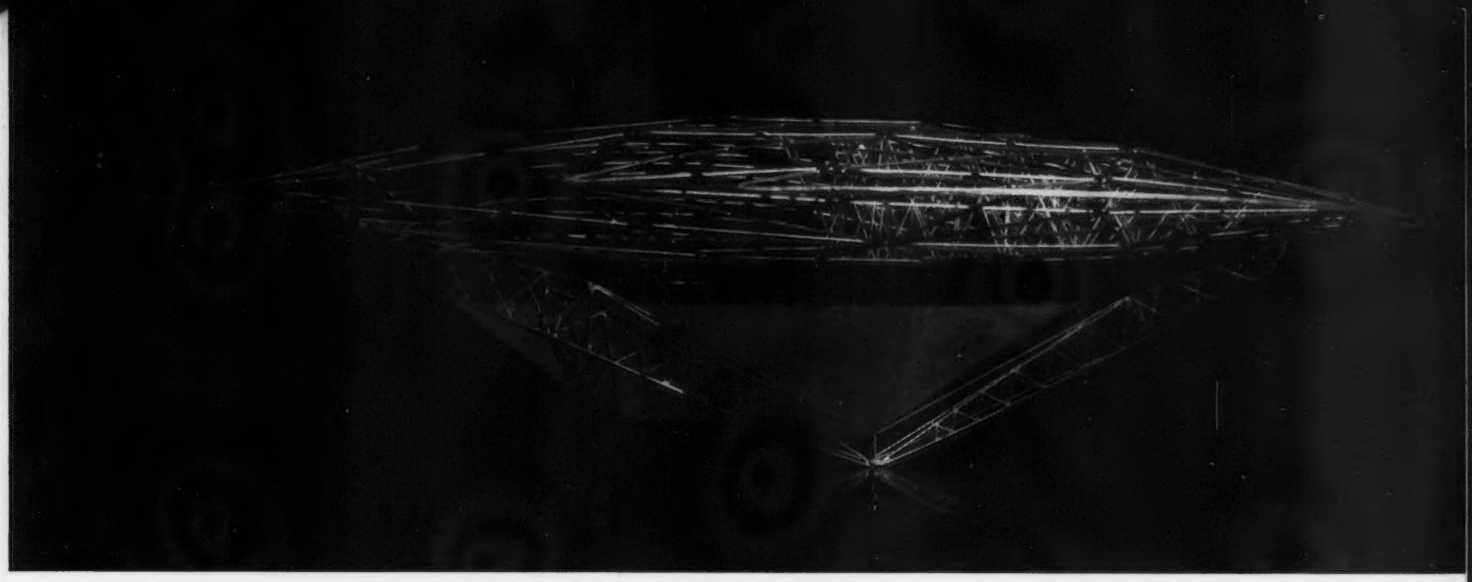
L'utilisation des machines à calculer électroniques a incité les ingénieurs à approfondir leurs connaissances sur la stabilité des structures spatiales. Ce nouvel outil permet d'effectuer rapidement des calculs de grande complexité, pratiquement inabordables autrefois. Aujourd'hui, l'analyse mathématique des systèmes de structures spatiales a cessé d'être un problème.

Désormais, il est possible de préparer des programmes d'analyse pour des types déterminés de structures, ceci au moyen de diagrammes et abaques qui facilitent le choix de la portée du bâtiment en fonction de la répartition des efforts, etc.

Les diagrammes de ce genre ont été élaborés au moyen de machines électroniques par les entreprises spécialisées dans la construction des structures planes et tridimensionnelles .Des diagrammes pour le calcul des voûtes et des coupoles sont en préparation. Ils permettront d'élaborer des projets dans un temps très court, ce qui réduit d'autant les frais d'études.

Z.S. MAKOWSKI.

Le docteur Z.S. Makowski, qui dirige le Centre de Recherches de l'Imperial College à Londres, poursuit systématiquement les analyses statiques des différents systèmes de structures spatiales et tridimensionnelles. Un des résultats de ces recherches est la structure tridimensionnelle « Pyram-Roof » qui utilise la tôle mince pour la réalisation des éléments constituant les couvertures de grande portée. Des documents, parvenus au moment où ce numéro était sous prese, feront l'objet d'une prochaine publication dans notre revue.



Photos Duprat.

PARLEMENT DE TÉHÉRAN. PREMIÈRE ÉTUDE

M. FOROUGHI ET H. GHIAI ARCHITECTES A. BLOC PLASTICIEN-CONSEIL R. SARGER INGÉNIEUR-CONSEIL

Une double coupole à courbure inversée, prétendue, en forme de lentille, doit couvrir la salle des Délibérations ainsi que la salle des Pas Perdus et le hall d'honneur.

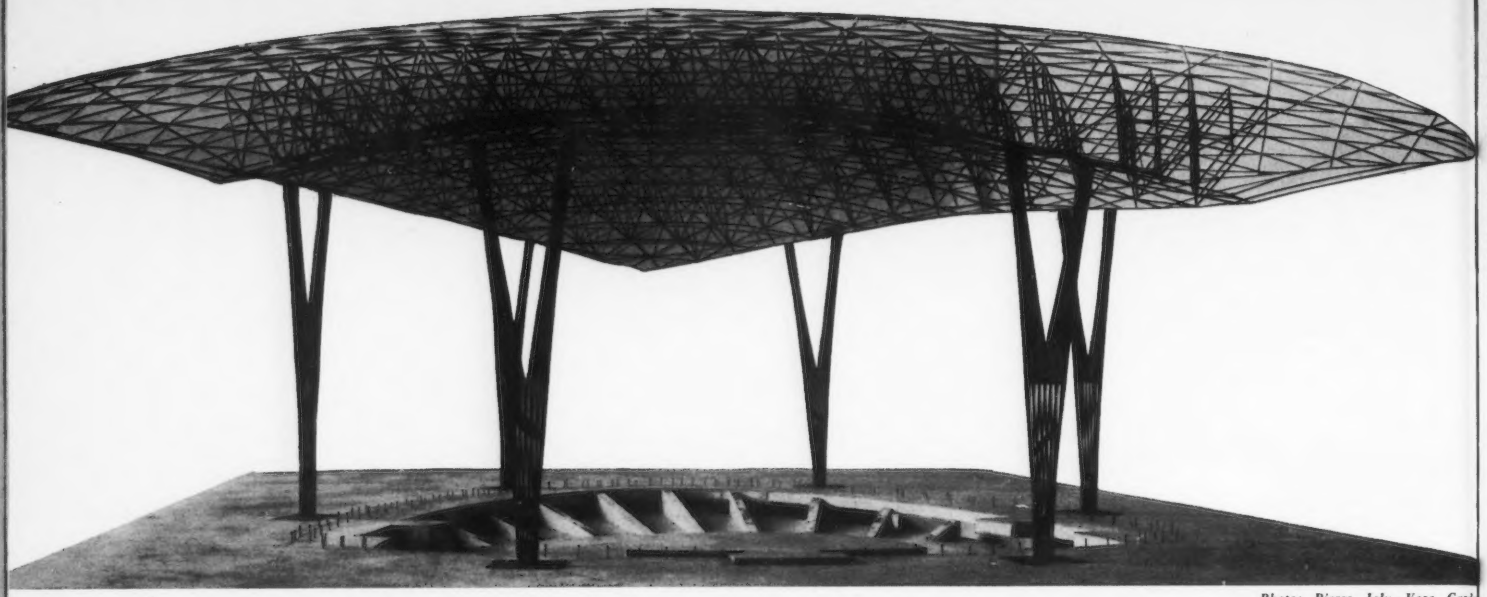
Cette coupole en réseau tridimensionnel d'acier n'a pas été pensée comme devant être posée sur de simples points d'appuis verticaux. Dans l'idée des auteurs, elle devait reposer sur de grands butons inclinés, de telle sorte que le poids propre de sa structure ainsi que sa peau, ait tendance à ouvrir ces butons inclinés en tête et au pied. Ces derniers, en s'ouvrant, mettent en tension les structures de surfaces.

Nous sommes ici en présence d'un système autotendu : en effet, le poids propre de l'ouvrage met en tension toutes les membrures superficielles de la double coupole, membrures supérieures et inférieures qui peuvent alors être prévues en câbles.

Seuls, les treillis intermédiaires restent des éléments comprimés.

La stabilité même des butons inclinés au nombre de trois est assurée par les gradins de la salle des Séances. Leur inclinaison n'est donc pas formelle, mais nécessaire.

Maquette Epi.



1

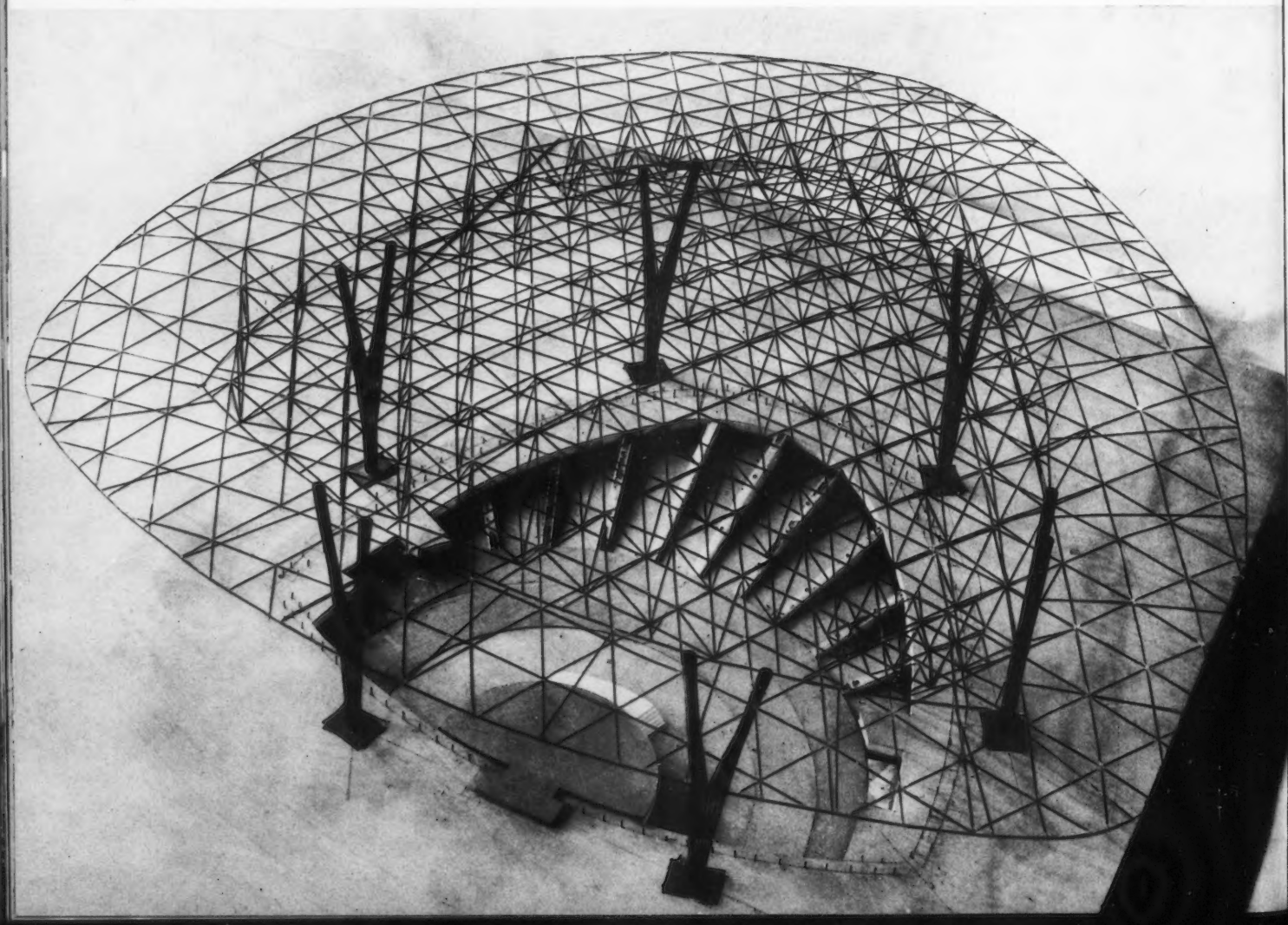
Photos Pierre Joly - Vera Cardi

PARLEMENT DE TÉHÉRAN. AUTRE ÉTUDE

A

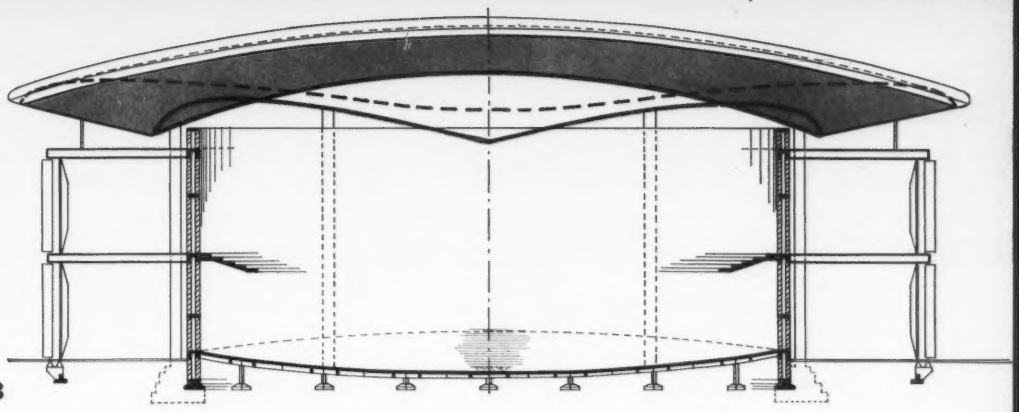
2

Maquette Le Guilcher

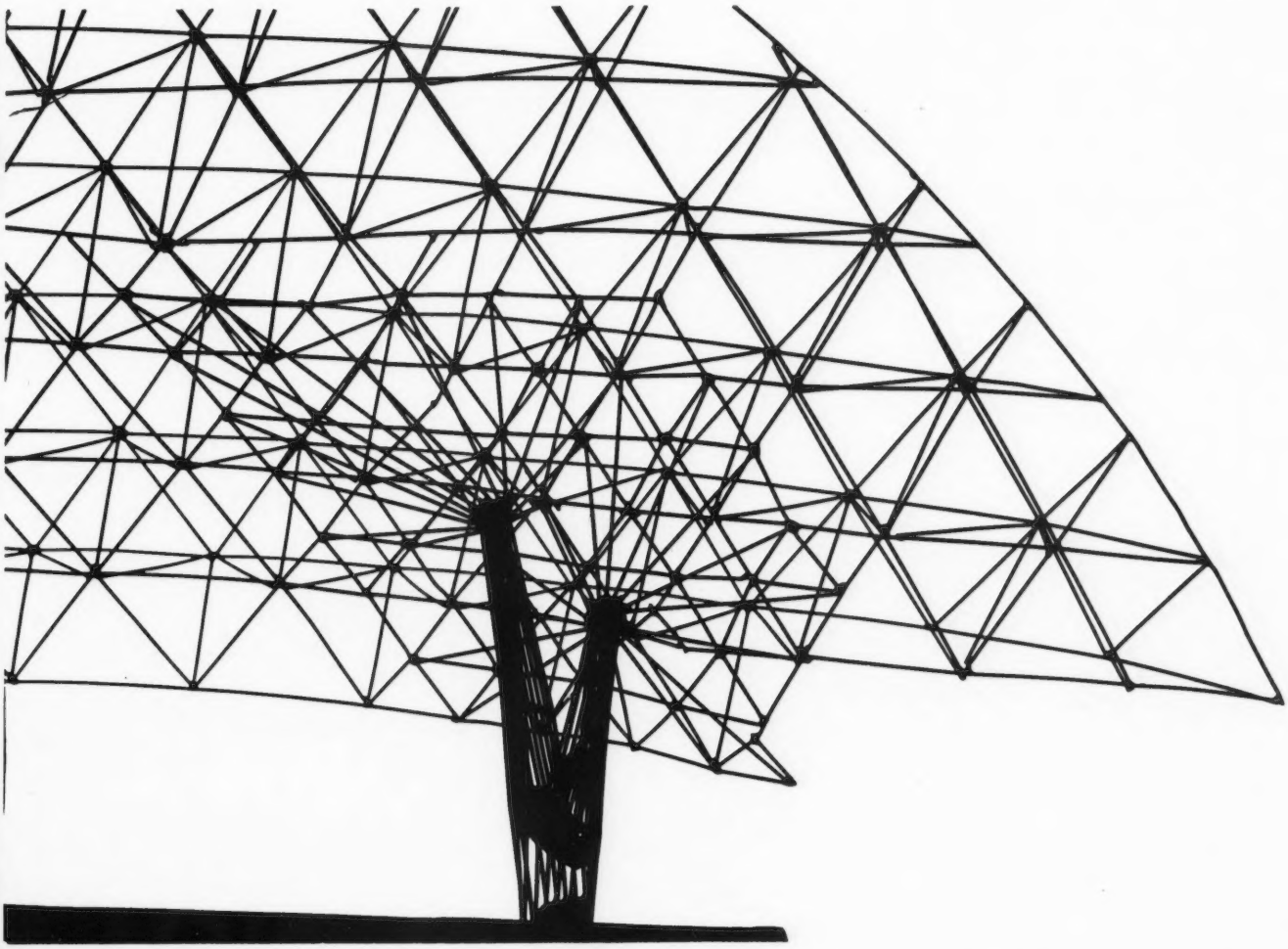


La deuxième étude a consisté à découper la coupole suivant un plan trilobé. La volonté du Maître de l'Ouvrage de retrouver des points d'appui verticaux, empêche l'autotension de la charpente tridimensionnelle. Mais la stabilité de ce nouveau système suppose une triangulation des nouveaux points d'appui. Ceux-ci sont étudiés en liant la plastique aux nécessités techniques.

Cependant, une certaine prétension nécessaire à la rigidité de cette nouvelle coupole est obtenue en lui suspendant les deux étages de plancher périphérique (voir Coupe B). La structure de la salle des Séances devient une structure indépendante de la coupole et de ses appuis proprement dits.



B



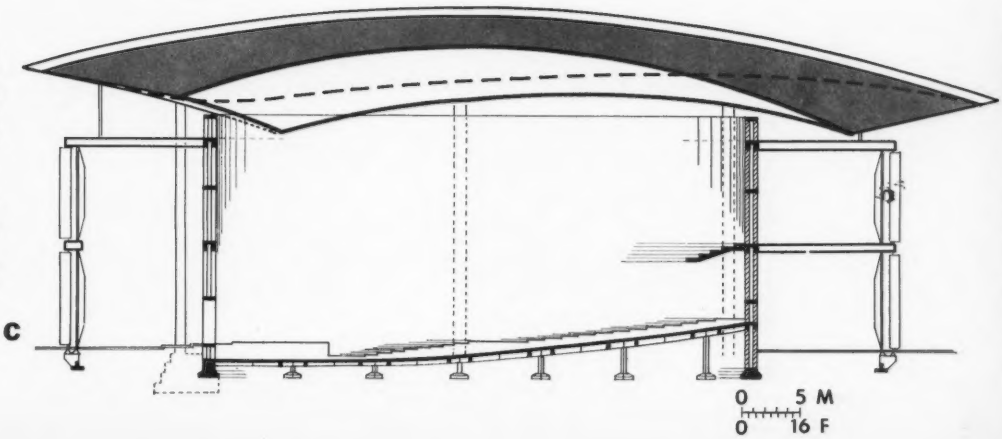
3

1. Maquette montrant l'étude plastique des poteaux d'appuis en forme de Y. 2. Vue plongeante sur la structure tridimensionnelle prévue. On notera que les appuis des gradins de la salle de séances sont indépendants de la structure de la coupole et de ses appuis. 2. Détail de l'étude plastique et technique de liaison des points d'appuis aux structures de la coupole.

A. Coupe schématique sur l'axe de la coupole.

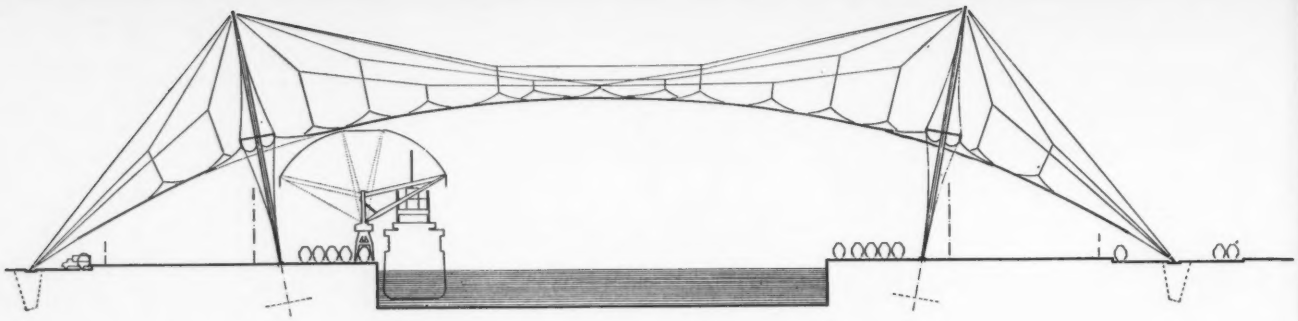
B. Coupe transversale sur l'axe de la coupole montrant les étages suspendus ainsi que : en rouge, la forme des rives intérieures et en grisé, le volume pris par les structures de la coupole.

C. Coupe longitudinale dans l'axe de la salle des séances. On remarque, à gauche, le hall d'honneur se développant sur deux étages, sans plancher intermédiaire.
En rouge : rives intérieures de la coupole. .
En grisé : volume des structures tridimensionnelles.

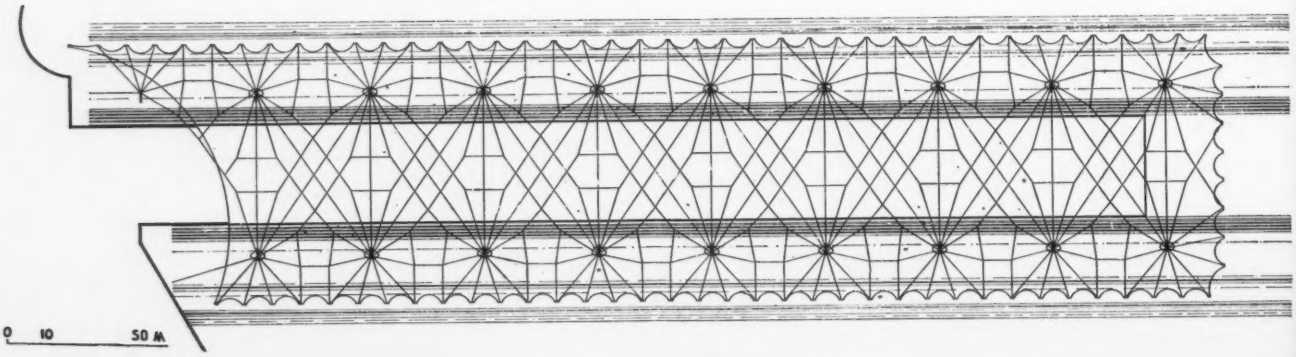


C

1



A 0 10 50 M



B 0 10 50 M

2

1. Façade latérale. 2. Entrée du port. 3. Maquette perspective.
4. Attache d'une structure fine à la structure principale.

A. Coupe transversale.

B. Structures principales de la couverture vues en plan.

C. Détail des structures fines.

VOILES SUSPENDUES PAR CABLES D'ACIER POUR LE PORT DE BRÊME

HANS BUDDE DICK HEINRICHS FREI OTTO ET CARSTEN SCHROCK
ARCHITECTES ET INGÉNIEURS

Lorsqu'il est nécessaire que l'une des qualités d'une construction soit entre autres de pouvoir couvrir de grands espaces, libres de tout point d'appui intermédiaire, il est évident qu'apparaît alors l'importance primordiale des nécessités constructives.

Or, de plus en plus souvent, ces problèmes se trouvent posés, ne serait-ce que pour la protection de grands chantiers permettant ainsi le travail dans une atmosphère conditionnée, par exemple, ou encore pour couvrir d'immenses terrains de culture dont le rendement peut être amélioré à l'abri des attaques d'un climat trop rude, etc.

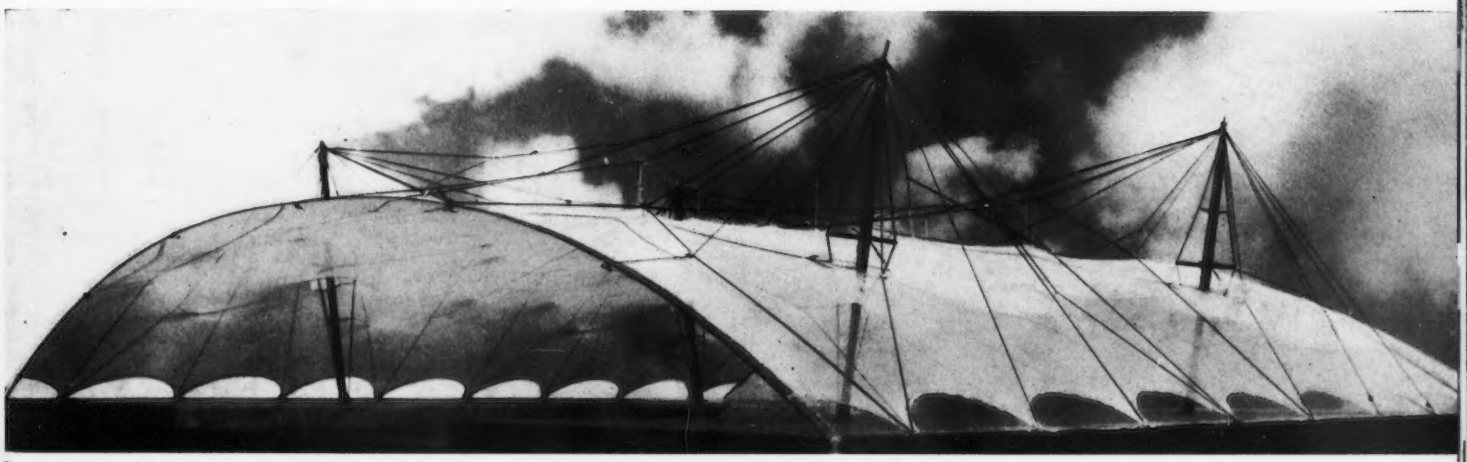
La couverture d'un port est un de ces cas exceptionnels qui peut avoir une très grande utilité dans un pays pluvieux. En effet, fort souvent, les manutentions sont alors interrompues par la pluie. Afin de pouvoir utiliser à plein temps les installations portuaires et d'augmenter ainsi la capacité du port, des propositions de grands abris deviennent pensables.

Il est particulièrement intéressant de savoir que l'ensemble est prévu pour être monté sans échafaudage ni coffrage, et sans que l'activité du port ne soit interrompue. La « résille de vent » est assemblée par grands lés aux points d'attaches circulaires.

Plusieurs études de « peau » couvrante ont été faites, en prenant à priori pour hypothèse la transparence et l'incombustibilité de certains plastiques. La protection contre l'incendie est résolue grâce à des cheminées spéciales traversant la construction. De grandes ouvertures d'aération sont également prévues.

Le poids total d'acier nécessaire a été estimé à environ 10 kg/m² pour les résilles et à environ le même poids pour les mâts. Cette économie de matière vient essentiellement de la forme adoptée. L'ensemble du projet est évalué, pour 1962, à environ 54 millions de D.M.

Frei OTTO.



3

Les premiers projets d'abris du port de Brême n'avaient comme objet que de couvrir les grues proprement dites. Très vite, l'idée d'abriter l'ensemble du port s'est imposée de par sa propre économie réelle. La largeur du port proprement dit est de 150 m et sa longueur de 1.500 m. Il sera abrité par une couverture de 390 m de large, tendue sur 19 mâts.

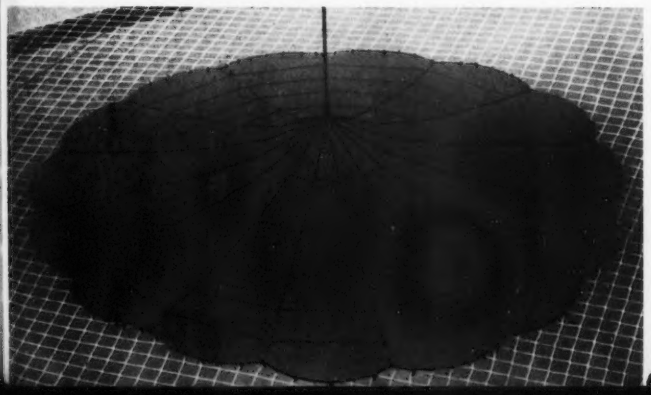
Une première résille de câbles, à grandes mailles, appelée « résille de neige », se trouve ancrée aux mâts ; elle tient ces derniers en place et soutient en même temps une deuxième résille plus fine (à mailles de 40 cm). Cette résille, appelée « résille de vent », dessine dans l'espace une forme cylindrique.

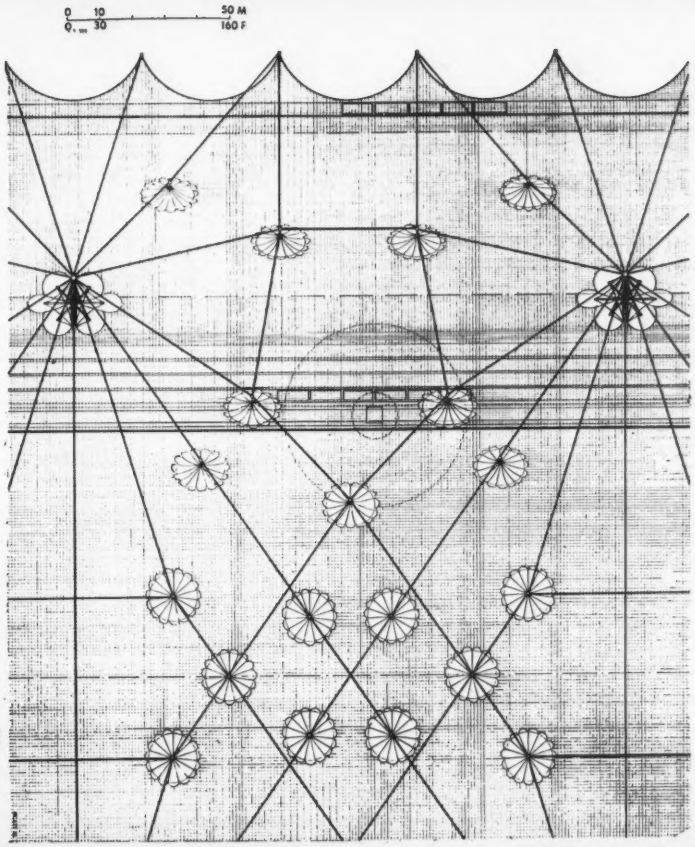
La « résille de vent » se comporte sous les efforts du vent comme un cylindre pneumatique tendu entre les fondations espacées de 390 m.

Les surcharges de neige sur cette résille sont reportées sur la « résille de neige » par l'intermédiaire des points d'attaches circulaires.

Les deux résilles sont de courbure opposée, l'une par rapport à l'autre. La résistance au flambage des mâts de 85 m de haut est assurée par un système propre de câbles.

4





C

STRUCTURES SOUMISES A DES P

FREI OTTO ARCHITECTE

1. 1961. Croix de bois haubannée à Berlin (hauteur : 25 m). F. Otto, P. Voigt, architectes. R. Trostel, ingénieur.

2. 1961. Maquette du pavillon d'exposition « Kissen ».

3. 1957. Maquette d'essai de la couverture de l'orchestre symphonique à l' « Interbau » de Berlin.

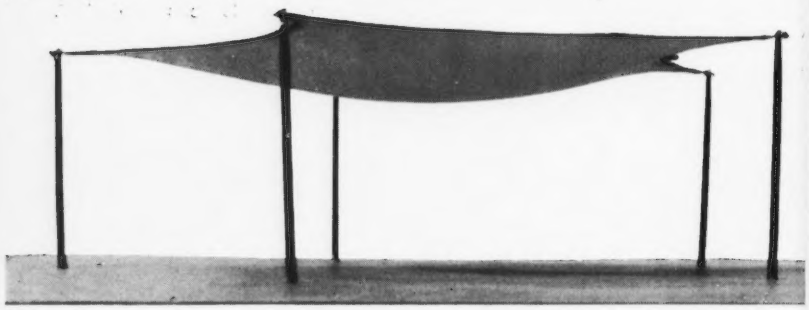
4. 1960. Hall d'exposition à Chicago (350 × 350 m). Projet des étudiants Addis, Kniffin et Childs, élèves de Frei Otto à l'Université de Yale.

5. 1960. Propositions de barrages en membranes plastiques tendues.

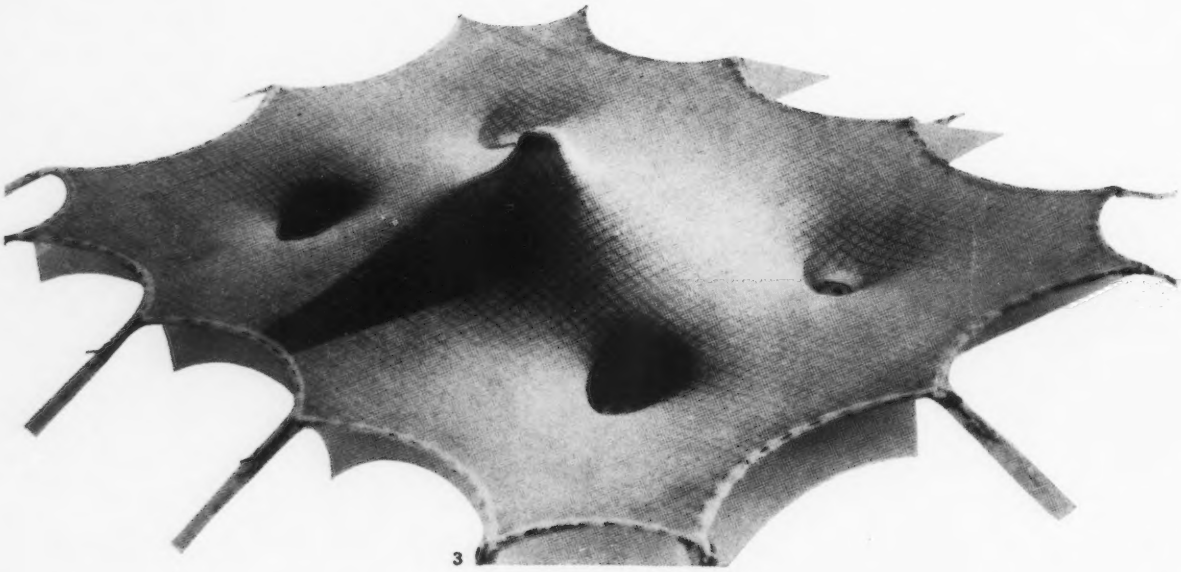
6. 1960. Coque obtenue par gonflage d'une membrane (vue intérieure).

7. 1961. Coque reposant sur quatre points d'appui. La forme de cette coque découle des recherches sur les membranes suspendues. Travaux d'élèves de Frei Otto à l'Université Washington de St-Louis (négatif du hall d'exposition de Chicago).

1

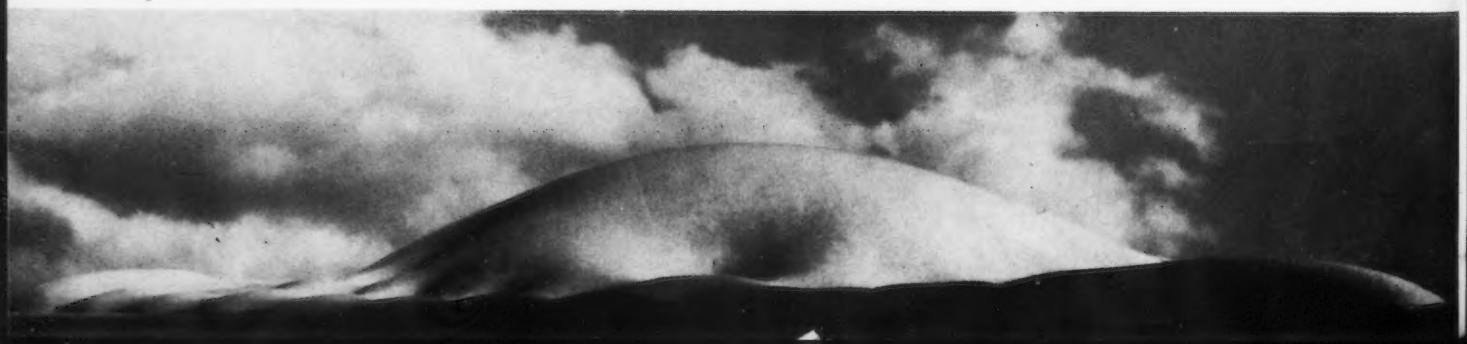


2



3

4



PRESSIONS D'AIR OU D'EAU

Frei Otto est connu pour ses recherches sur les couvertures légères de grands espaces. Son ouvrage sur les « Couvertures suspendues » avait fait à l'époque le point de tous les essais en ce domaine. Depuis, ses propres travaux et expériences l'ont amené à élargir considérablement sa vision des possibilités de structures ultra-légères, non plus seulement suspendues, mais tendues. Architecte, il procède intuitivement sans se fixer de formes préconçues. La façon dont il procède n'est pas celle de l'architecte dessinateur, mais bien celle de l'architecte maquettiste ; car il ne sait pas à l'avance la forme exacte que pourra prendre, par exemple, telle membrane soumise à des pressions qu'il impose. Il sait seulement que cette membrane va se déformer et que la nouvelle forme qu'elle prendra aura un double intérêt.

Le premier est la valeur certaine de cette forme sur le plan statique. En effet, puisqu'elle est issue de certaines forces et dans les hypothèses matérielles ainsi connues, la forme optima.

Le deuxième intérêt qu'elle suscite est de caractère plastique.

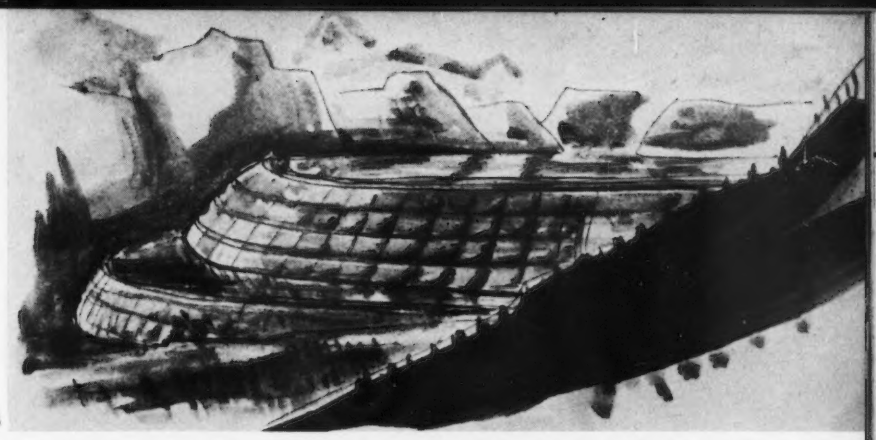
Il est alors clair ici que l'unité entre technique et plastique est, à la base, un fait certain.

Plusieurs méthodes peuvent être en ce sens expérimentées. Certaines consistent à suspendre une membrane élastique en trois, quatre ou plusieurs points, puis à remplir cette membrane d'eau, par exemple. La membrane prend une certaine forme dont les proportions peuvent varier suivant le poids de liquide qu'elle supporte. Cette forme est photographiée et devient matériau de base pour des études plastiques ultérieures.

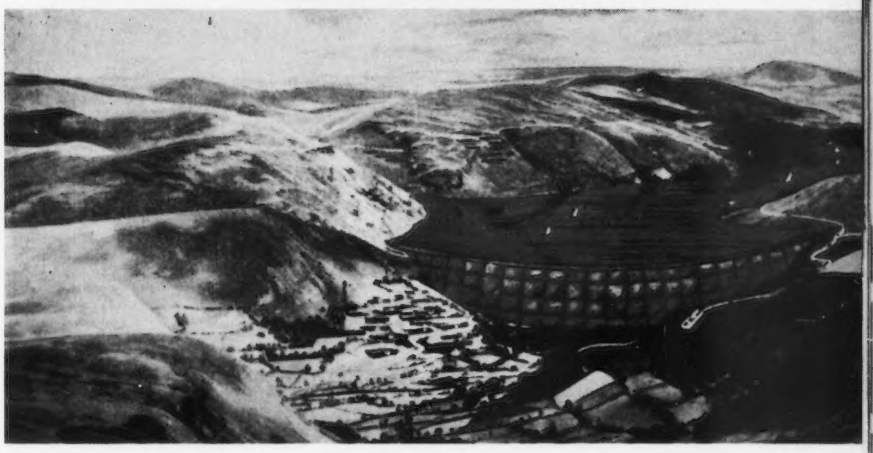
Une autre méthode employée par Otto consiste à insufler de l'air sous pression entre une membrane et le socle sur lequel elle est collée à sa périphérie. Il est difficile d'imaginer, a priori, le nombre de formes pouvant alors être obtenues suivant que cette membrane est totalement libre en sa surface ou qu'elle est retenue au socle de base par des points disposés suivant la volonté du chercheur.

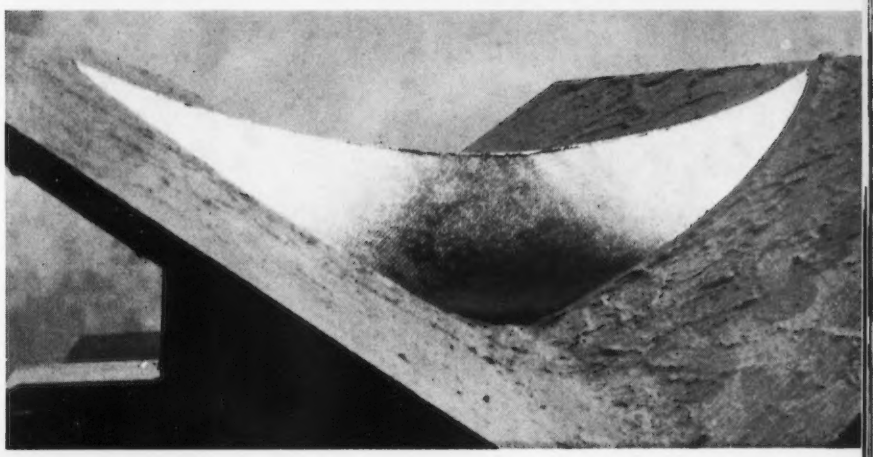
Il est encore plus difficile d'inventer graphiquement et d'une façon purement imaginative, les résultats plastiques que chaque recherche par maquette donne rapidement et avec sûreté.

L'imagination de Frei Otto n'est donc pas dans les formes mêmes, mais d'abord dans les moyens qu'il utilise pour les créer.

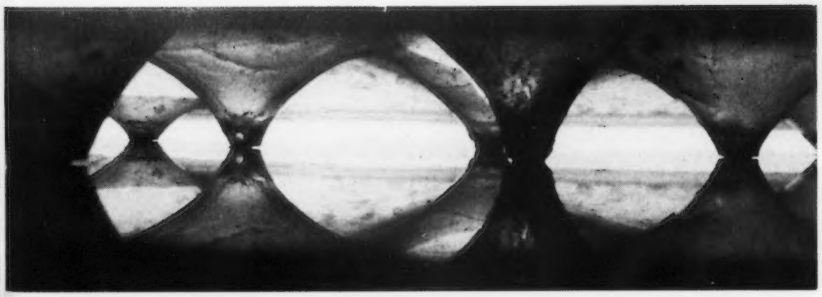


5

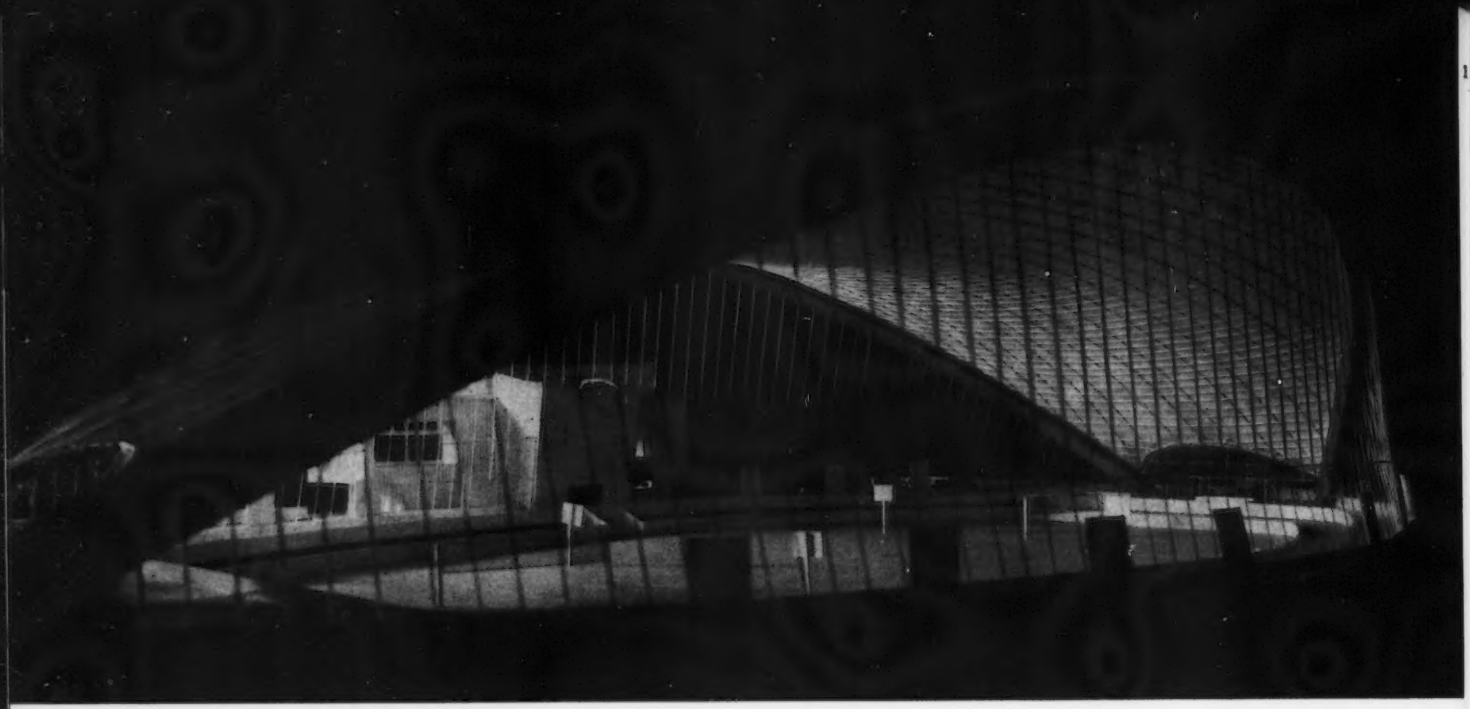




6



7



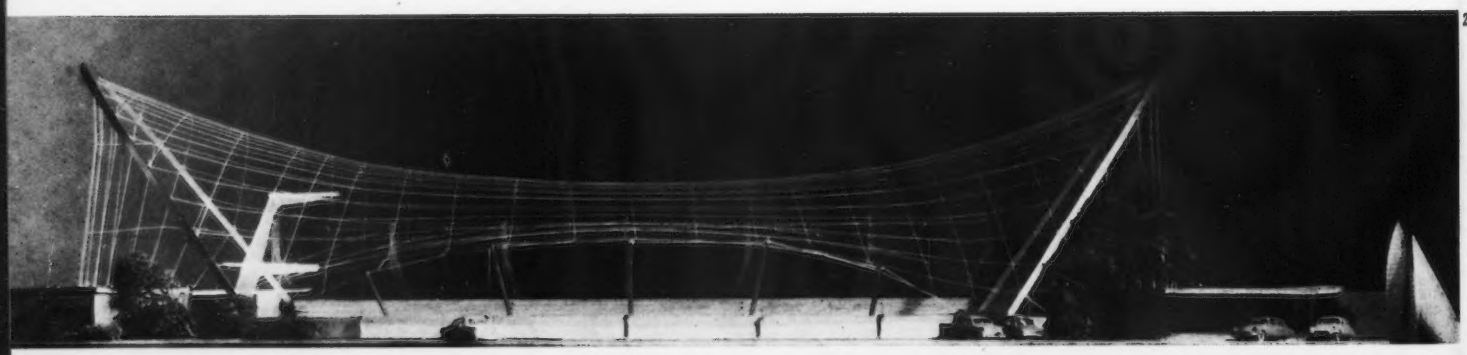
SALLE OMNISPORT DE SAINT-OUEN PRÈS DE PARIS

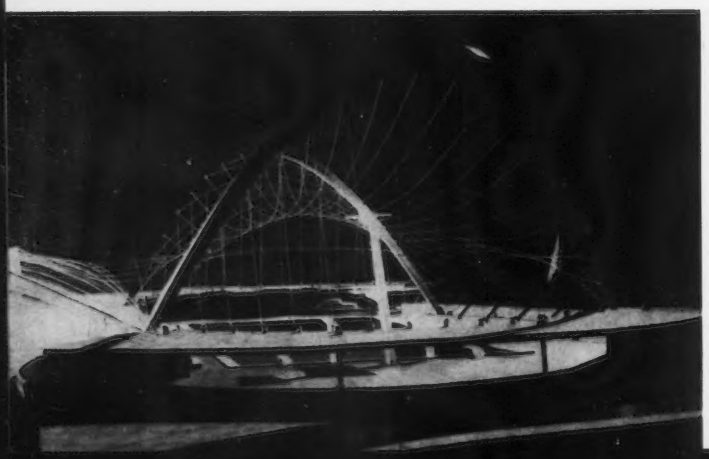
RENÉ SARGER INGÉNIEUR METRICH ET KOPP ARCHITECTES

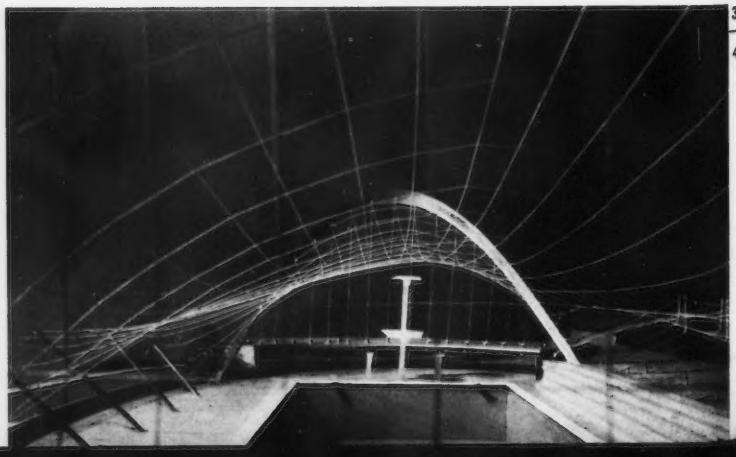
VOILES PRÉTENDUES EN RÉSILLES DE CABLES D'ACIER

COUVERTURE DE LA PISCINE DE MONACO

RENÉ SARGER INGÉNIEUR LES FRÈRES NOTARI ARCHITECTES







La technique des voiles prétendues en résilles de câbles est née en France.

Il ne s'agit pas ici de structures suspendues qui ne sont qu'une des approches du problème à résoudre. Dès 1953, en effet Novicki pensait à la possibilité de suspendre des couvertures sur des rives rigides, mais les questions posées par le flottement de ces structures sous les efforts du vent restaient posées. La « Raleigh Arena » subsistera comme une des premières tentatives faites et posant le problème. On sait qu'afin d'éviter les mouvements de la couverture, mouvements résultant des dépressions dissymétriques dues aux efforts du vent, les câbles de couverture ont dû être rattachés au sol par des câbles secondaires.

René Sarger s'est préoccupé de rechercher les moyens de rendre rigides les résilles de câbles suspendues, à priori éminemment souples. Ses recherches l'ont amené à penser qu'il n'existait qu'une seule réponse valable.

Une résille de câbles, et à la limite un tissu, n'est suffisamment stable qu'à une seule condition : être prétendue sur ses rives. C'est-à-dire suffisamment tendue pour qu'en aucun cas elle ne risque d'être partiellement en état, même provisoire, de compression sous des efforts externes.

Cette condition entraîne des conséquences nécessaires, conséquences ayant une influence formelle considérable sur la plastique architecturale. Il est maintenant démontré qu'une résille ne peut être rigidifiée par prétension qu'à la condition absolue de dessiner dans l'espace une surface ou un volume gauche.

Or, ces surfaces gauches sont encore relativement peu employées en architecture. Les efforts du vent sur elles n'étaient pas encore systématiquement étudiés ni codifiés. La légèreté de leurs structures les rend capables d'entrer en résonnance avec les vibrations extérieures qui deviennent prépondérantes, etc.

Le pavillon de la France à Bruxelles fut le premier prototype d'application d'une telle idée. Il restait ensuite tout à faire :

— établir une théorie valable de la prétention,
— étudier systématiquement les effets du vent sur de telles surfaces,
— rechercher les effets de flottement,
— expliciter les limites de la recherche plastique correspondante.

Programme passionnant qui se heurta au mur de l'indifférence ou de la routine. « Le pavillon de la France n'était qu'un tour de force technique sans lendemain. Le pavillon « Marie-Thumas », puis le Centre d'Information de la Place de Bouckère n'étaient que des « exploits d'exposition ».

C'est hors de France, comme toujours, qu'une telle recherche trouva les échos nécessaires. Dès la fin de l'année 1959, la direction d'un laboratoire de recherches était confiée à René Sarger et à ses assistants... en République Démocratique Allemande ; des séminaires d'étudiants étaient organisés à Stuttgart par le Professeur Siegel ; à Dresde, de premiers contacts étaient pris sur le plan international, grâce à l'I.A.S.S. (International Association for Shell Structures), afin d'organiser en juillet 1962 un colloque international sur ces problèmes.

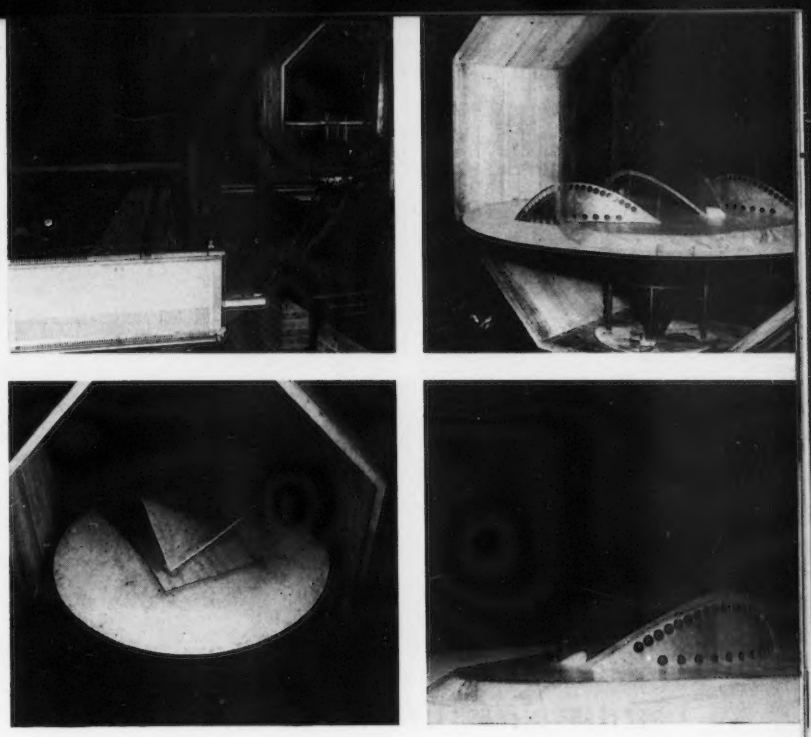
Ce numéro montre l'importance prise à l'étranger depuis ces dernières années par les structures en câbles prétendues.

En collaboration avec Charles Sebillotte, un centre commercial, couvert en voiles, se termine actuellement à Malakoff.

Metrich et Kopp présentent avec R. Sarger une courverture basée sur ces nouvelles structures pour un centre omnisport à Saint-Ouen. Deux arcs d'une portée de 100 mètres forment rives hyperboliques d'un paraboloïde en résilles prétendues grâce aux façades elles-mêmes tendues. Cette construction commence au printemps 1962.

Tous les essais en soufflerie sur maquettes furent systématiquement entrepris à Berlin. Plus de 15.000 essais permettent maintenant de publier une analyse des problèmes posés par ces structures.

Les frères Notari, architectes à Monaco, acceptèrent avec enthousiasme la proposition de couverture de R. Sarger en câbles tendus sur lesquels glissait une peau de plastique, pour le concours de la piscine Rainier II. Les deux arcs inclinés sont ici articulés à leur base et l'angle qu'ils forment s'ouvre, permettant la tension des câbles de couverture.

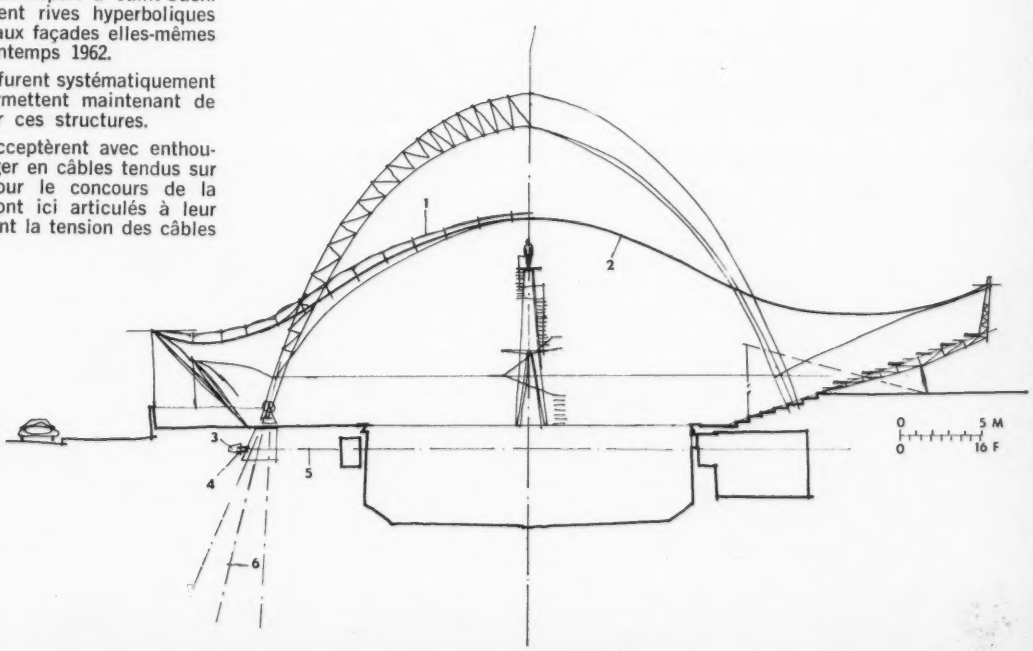


5

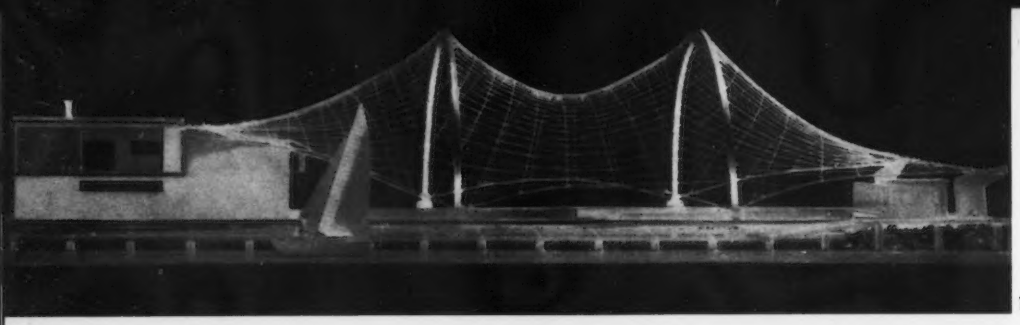
1. Maquette de la salle omnisport de Saint-Ouen qui pourra également servir à des représentations théâtrales.

2, 3 et 4. Maquette de couverture de la piscine de Monaco et, ci-dessous, croquis du principe des structures de cette couverture.

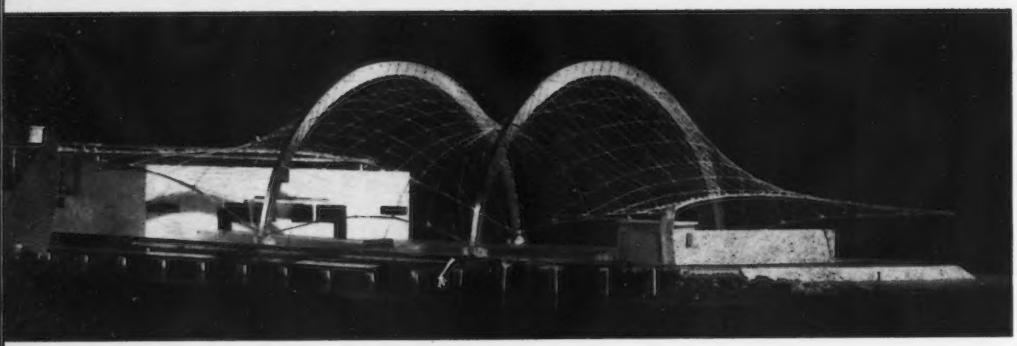
5. Essais en laboratoire à la Deutsche Bauakademie de Berlin. Etude des efforts du vent sur surface gauche.



Coupe sur la piscine de Monaco.



1



2

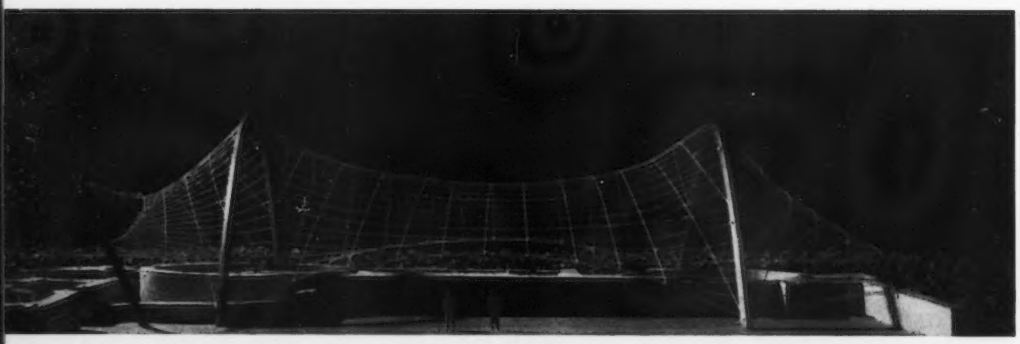
STATION D'ÉPURATION DE COQUILLAGES DANS LE BASSIN DE THAU

RENÉ SARGER INGÉNIEUR-CONSEIL M. GUILLAUME ARCHITECTE

VOILES PRÉTENDUES PAR RÉSILLES DE CABLES EN MATIÈRE PLASTIQUE

PROTECTION DE VESTIGES GALLO-ROMAINS PRÈS DE VEZELAY

RENÉ SARGER INGÉNIEUR-CONSEIL



3

4

1 et 2. Maquette montrant la couverture en tissu plastique de la station d'épuration de coquillages sur le bassin de Thau.

3 et 4. Maquette de la proposition, faite au conservateur M. R. Louis, pour la couverture de l'abri des vestiges gallo-romains de « Fontaine-Salées », près de Vézelay.

5 et 6. « Fontaines-Salées » : Façade et détail des arcs. 7. Etude plastique. 8. Détail d'accrochages de la toile.

Partant du principe qu'une résille de câbles devient un tissu lorsque ses mailles sont extrêmement fines, des recherches de tels tissus plastiques ont été faites.

Certains plastiques peuvent en effet se filer, se tisser ; leur résistance à la traction dépasse parfois et pour une même section les résistances de l'acier. Il est nécessaire cependant que leur élasticité reste dans un ordre de grandeur compatible avec celui d'un métal ordinaire, sinon les déformations élastiques apparaissant sous les surcharges climatiques deviennent psychologiquement irrecevables.

Il est en effet impensable qu'une structure se déforme visiblement sous de telles surcharges même si aucun danger réel n'est à craindre. Une fois ces qualités définies, il reste à rendre le tissu plastique étanche. Ce qui est fort simple puisqu'il suffit que les mailles de la résille du tissu soient remplies par une matière plus élastique que les « câbles » ou fils mêmes.

Il faut ensuite que le tissu ainsi imperméabilisé ait commencé à faire ses preuves de durée dans le temps. Depuis bientôt 6 ans un tel matériau a été utilisé avec succès au Sahara par les pétroliers afin d'en faire des piscines portatives. Etanchéité et vieillissement ont aussi été expérimentés. Sans doute ce tissu ne peut-il servir que de parapluie ou de parasol. Ses qualités d'isolation thermique sont nulles. Il peut donc s'employer fort bien pour des cas qui n'obligent pas à une telle isolation.

Deux occasions sont présentées ici :

« Le Dauphin », Coopérative des pêcheurs de coquillages du Bassin de Thau s'est trouvée dans l'obligation de construire des bassins d'épuration pour les coquillages du bassin dont les eaux sont de plus en plus polluées, non seulement par les villes et villages riverains mais aussi par les industries qui se sont installées à proximité depuis quelques années.

Après une longue étude biochimique entreprise par le C.E.T.A.C. en liaison avec les services de Pêcheries du Ministère de la Marine Marchande, il a été décidé de construire une station expérimentale. Grâce à l'aide de la Municipalité de Sète, cette station est actuellement en chantier. Elle emploiera dans le cycle d'épuration et pour la première fois à titre expérimental, de l'ozone.

Il est alors nécessaire de protéger les canaux d'épuration de la pluie et du soleil, tout en maintenant une ventilation naturelle.

C'est ainsi qu'il a été proposé un parasol de protection.

La résille de câbles est remplacée par un fin tissu plastique prétendu entre deux axes verticaux métalliques. Les liaisons prévues entre le tissu en forme de surface gauche et les arcs de soutien sont elles-mêmes élastiques afin de permettre l'absorption d'une partie importante de l'énergie transmise par la voile tendue lors des tempêtes périodiques dues au mistral.

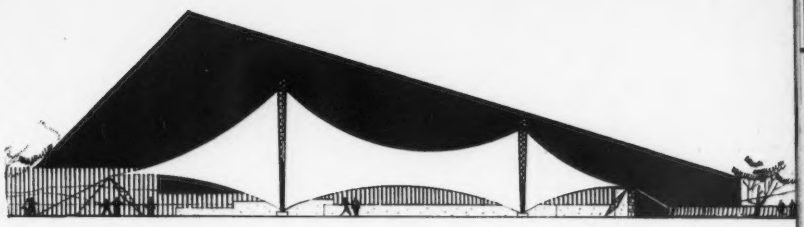
René Sarger a également étudié dans le même esprit la couverture des vestiges des « Fontaines salées » découvertes par René Louis à St-Père-sous-Vézelay. Ces fouilles se sont fort bien tenues jusqu'à maintenant. Malheureusement la pluie comme le soleil détruisent rapidement les fresques, dégradent les maçonneries.

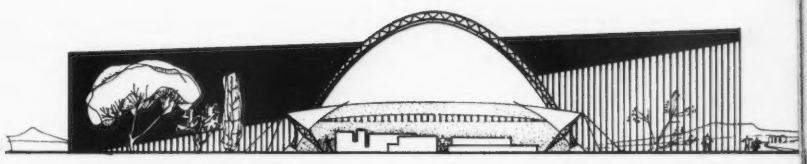
Il faut ici aussi un parapluie-parasol. L'isolation thermique est totalement inutile. L'emploie de la voile en tissu plastique est alors proposé.

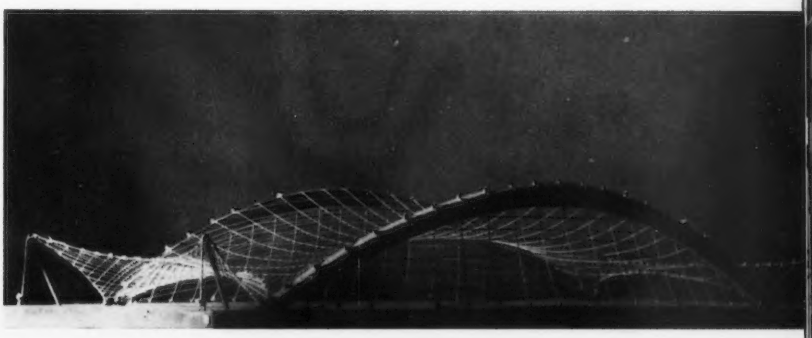
Il est visible que les résilles de câbles d'acier ou de matière plastique ouvrent à la recherche architecturale de part les nécessités formelles de leur emploi, un domaine de recherches extraordinaires.

En fondant en France l'Institut Technique des Résilles et Voiles Prétendues (I.T.R.V.P.) René Sarger a l'ambition de réunir tous ceux qui, d'une manière ou d'une autre, se passionnent aux recherches, approches et connaissances en la matière.

Une synthèse non seulement de toutes les expériences similaires faites dans le monde s'en trouve ainsi possible, mais aussi des études plastiques possibles. Etudiants en architecture, architectes et ingénieurs de structure, y vont trouver les moyens d'invention et l'esprit de création nécessaire qui permettront un renouvellement conscient des solutions de couverture spatiale.


5


6


7

8

1 *Deutsche Fotothek*

2 *Photo Hoffmann*

3

RECHERCHES STRUCTURALES ET PROJETS EN RÉPUBLIQUE DÉMOCRATIQUE ALLEMANDE

A la suite de la réalisation avec Guillaume Gillet du pavillon de la France à l'exposition de Bruxelles en 1958, de nombreuses conférences m'ont été demandées dans certains pays : Angleterre, Italie, Allemagne Fédérale et aussi en République Démocratique Allemande, où des discussions très vives venaient de s'ouvrir ; l'architecture officielle des dernières années se voyait âprement attaquée, les bases mêmes de l'enseignement et de la doctrine se trouvaient alors mises en cause.

Jusqu'ici, le modèle était la Stalinallée, le style : celui du nouveau « Vieux marché » de Dresde, les sources : celles des traditions nationales en architecture qu'il fallait étudier mais aussi reproduire et adapter aux nouveaux programmes.

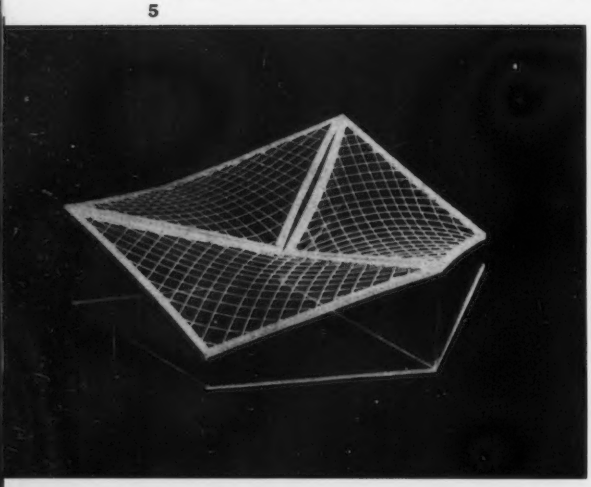
Une coupure s'était artificiellement créée entre l'architecte et l'ingénieur. Le premier devait surtout composer un catalogue de formes sans aucun lien avec les structures demandées au dernier.

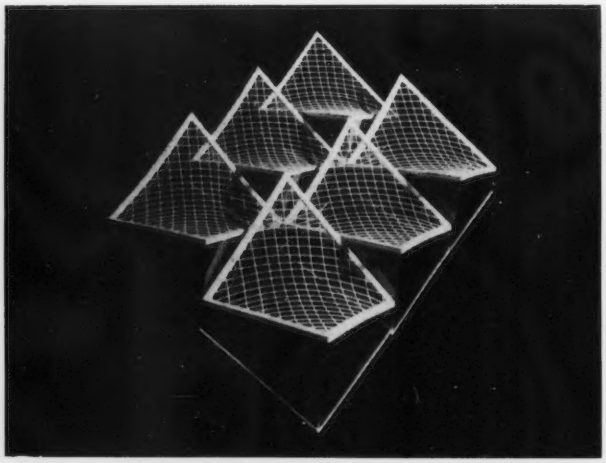
Sans doute les matériaux « modernes » manquaient et il fallait d'abord reconstruire avec les briques et les pierres récupérées dans les décombres. Mais la nécessité allait-elle imposer un formalisme qui subsisterait, alors que le béton armé redevenait possible ?

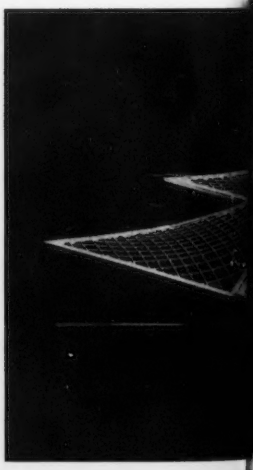
A ce moment, les formes modernes nées en Occident de l'emploi de matériaux nouveaux et de techniques nouvelles sont toutes qualifiées de formelles. L'architecture est jugée sur sa plastique seule et non sur l'unité de la construction et de la plastique. Le jugement est alors subjectif et l'on parle de l'architecture occidentale avec autant de sérieux que certains, en Occident, jugent l'architecture de cette période à l'Est. N'y a-t-il pas de jugement toujours aussi passionné au nom de la plastique pure ? C'est donc à ce moment que je fais ma première conférence au Palais des Sports de la Stalinallée, bientôt suivie, à la demande de l'Union des Architectes, de nouvelles conférences à Leipzig, Rostock, Dresde, etc.

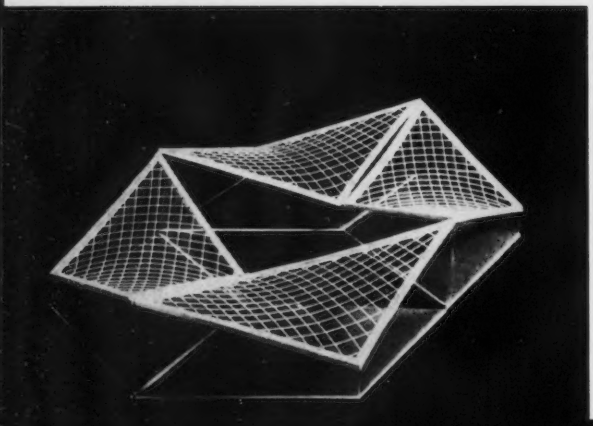
Ces formes gauches, choquantes, « modernes » et que l'on ne voit qu'en Occident sont-elles le fruit d'une imagination fantaisiste ? Il se trouve qu'au même moment se termine la Salle des Congrès à Berlin-Ouest, couverte par une selle de cheval en béton armé et présentée comme le symbole de la liberté occidentale.

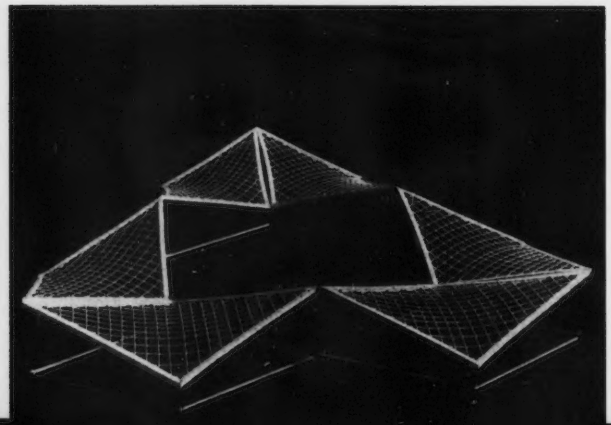
5

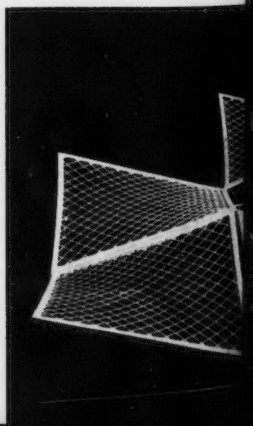


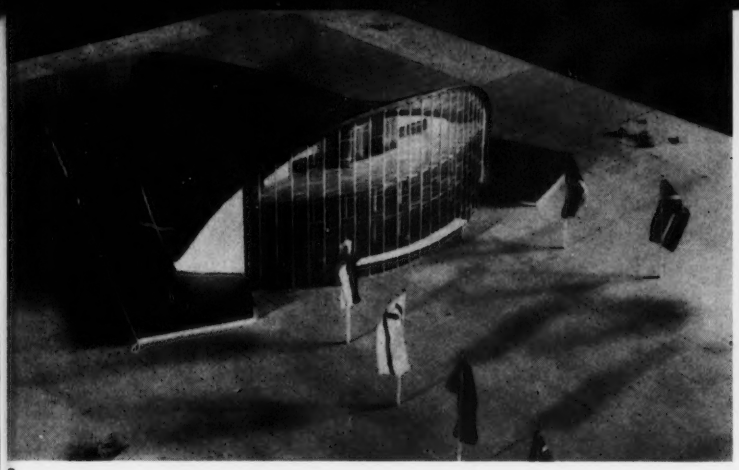












3

4

1 et 2. Les nouvelles constructions du Vieux Marché à Dresde, réalisées dans le même esprit que les bâtiments détruits pendant la guerre.

3 et 4. Projet pour un théâtre à Rostock élaboré par le Bureau d'Etudes de Rostock en collaboration avec l'Institut Technique de l'Académie de construction de Berlin.

5. Etude de différentes compositions faites à partir d'un seul élément préfabriqué sous la direction des professeurs Henselmann et Sarger.

Je montrais alors que les formes gauches sont nées de nouvelles techniques et qu'en particulier, les constructions en voiles prétendues, en résilles de câbles imposent absolument pour leur propre stabilité, des formes à double courbure inverse.

Sans doute peut-il y avoir un formalisme ou une mode des voiles gauches, et il est vrai qu'en ce sens la Salle des Congrès de Berlin-Ouest, est le symbole de la liberté la plus totale prise avec la logique constructive interne de ces nouvelles structures, mais que ce mensonge architectural sur le plan du divorce entre plastique et structure est fort comparable au décor « traditionnel » plaqué sur un immeuble en béton armé. Il n'y a pas plus de formalisme occidental qu'oriental, il y a tout simplement formalisme « ancien » ou « moderne » dès que la structure est en contradiction avec la plastique architecturale, dès qu'il y a divorce entre l'Architecte et l'Ingénieur.

Peut-être aurais-je parlé dans le désert deux ans plus tôt. Mais il se trouve que ces problèmes sont alors le fond de préoccupations. Dès la fin de 1959 le Ministre de la Construction me confie la direction technique d'un groupe de travail chargé de mettre sur pied une théorie valable sur les voiles prétendues, de préparer l'édition de normes et de règlements concernant les effets du vent sur les surfaces gauches : un laboratoire est mis à notre disposition et mon contrat prévoit une suite de conférences dans toutes les Universités, une chaire de Professeur à Dresde.

Les problèmes de standardisation, de technologie, de préfabrication sont abordés. A l'heure actuelle de nombreux projets ont vu le jour et les recherches en laboratoires vont maintenant de pair avec les recherches concrètes. Une nouvelle collaboration se crée entre les Architectes et les Ingénieurs.

Il est à souhaiter que les évènements internationaux permettent aux jeunes équipes de la R.D.A., de venir exposer en France les résultats de leurs travaux lors du prochain colloque international de l'I.A.S.S. prévu à Paris sur le thème précis des voiles et résilles prétendues à travers le monde.

René SARGER.

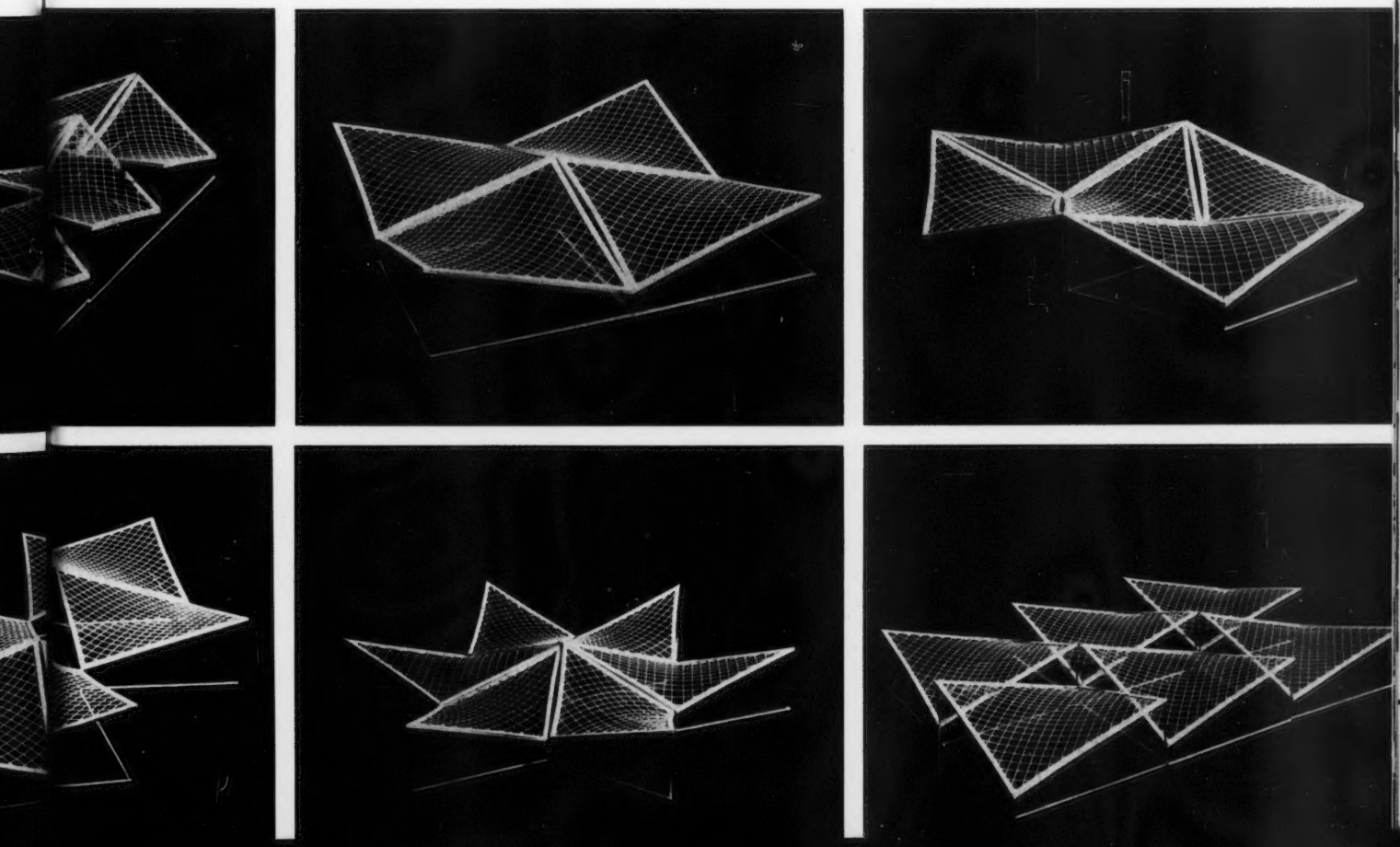


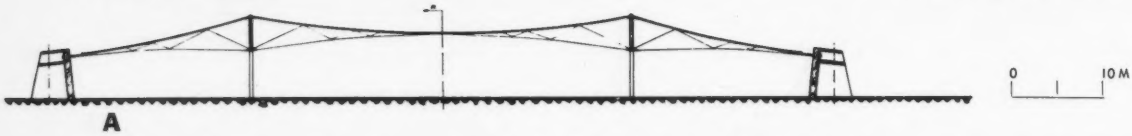
Photo Stober.

STRUCTURES TENDUES EN CABLES D'ACIER

D. JAWERTH INGÉNIEUR

THÉATRE DE PLEIN AIR A OTIGHEIM

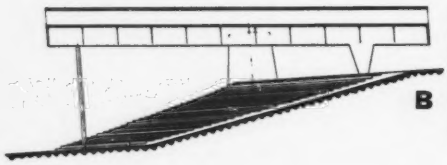
E. HEID ARCH. H. HOTTINGER ARCH. COORDINATEUR G. LEHR ING. B.A.



A

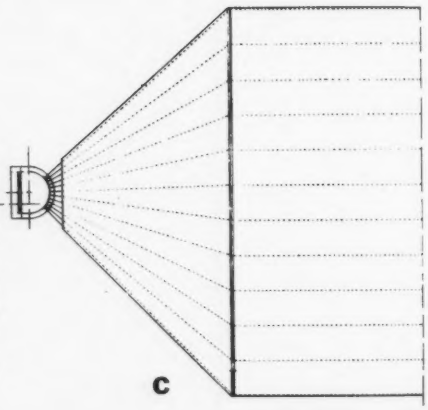
En 1955, les autorités d'une petite ville du sud de la Suède nous ayant consultés pour l'étude d'un hall de sport, nous avons été conduits à rechercher un système de charpente légère suspendue de haute stabilité.

Partis d'un problème bien défini, nous avons essayé de généraliser un principe de construction qui puisse s'appliquer à des bâtiments de grande portée subissant les dures conditions climatiques de notre pays : différences très sensibles de température au cours de l'année (60° C), charges continues de neige durant près de six mois, vents violents, pluie, etc.



B

A. Coupe sur la structure en câbles d'acier.
B. Coupe sur la structure B.A.
C. Plan.
Surface couverte : 2.200 m².
Largeur totale de l'ouvrage : 80 m.
Portée libre entre poutres B.A. : 40 m.



C

Construit en 1961, le théâtre est prévu pour 3.850 spectateurs. La structure rappelle celle d'un hamac. Les fermes en câbles précontraints, espacées de 3,50 m, prennent appui sur deux poutres en B.A. (longueur 38 m, hauteur 3,60 m, épaisseur 30 cm). Les câbles d'ancrage qui reprennent les efforts de tension rayonnent vers deux gros massifs d'ancrage en B.A. La toiture est en profilé d'acier avec revêtement isolant et étanchéité.

Notre première réalisation à grande échelle a été le hall de sports de Vârnamo, en 1958 ; la charpente suspendue (portée 50 m) est toujours contrôlée régulièrement après tempête, fonte des neiges, etc. Les mesures électriques et mécaniques (strain gauge, dynamomètres) prouvent que les déformations sont inférieures à celles prévues.

Un procédé de construction qui n'est influencé que par des forces de traction signifie que la résistance spécifique du matériau peut être poussée à près de 100 %. En effet, les mots tels que « pliage, flambage » conduisent à n'utiliser qu'une faible fraction de la résistance spécifique et ces mots n'ont aucune signification dans le cas de structures tendues.

Par contre, flexion, oscillations et vibrations constituent les problèmes importants. Trop souvent, ces questions sont négligées, notamment dans le cas particulier des toitures suspendues dites « lourdes », où, contrairement à ce que l'on peut penser, le poids n'a aucune influence sur la durée d'oscillation, mais seulement sur l'inertie à l'oscillation. Trop souvent aussi l'on oublie le problème de « la conservation dans le temps ».

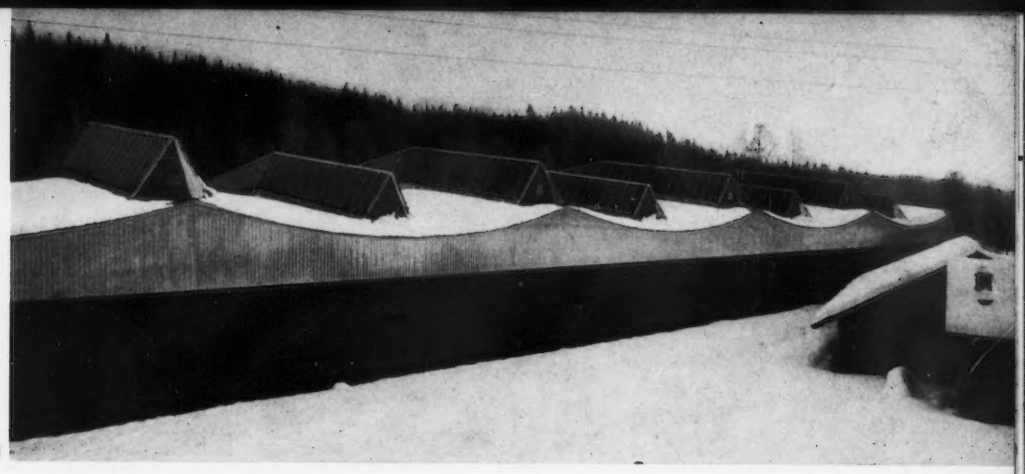
Une étude hâtive et incomplète risque de mener à des déconvenues. Le revêtement de la toiture peut se désorganiser sous l'influence du vent, des différences de température et sous l'action de l'eau. Pour pallier ces dangers et pour réaliser des toitures suspendues durables, il faut réduire les déformations au minimum toléré par les différents matériaux utilisés.

Ceci est possible par l'emploi de systèmes précontraints à haute résistance aux oscillations. Le problème qui nous intéresse essentiellement dans ces procédés « non rigides » n'étant pas le phénomène de résonance entre le vent, les oscillations propres et les efforts dynamiques dans la construction primaire, mais au contraire l'influence des vibrations sur les matériaux, le revêtement de la couverture, l'étanchéité.

Grâce à la prétension exercée dans les câbles, nous pouvons réduire les flexions de 50 %. En outre, le câble de tension inférieur empêche le soulèvement dû à l'action du vent. L'énergie potentielle des haubans disposés en diagonales fonctionne immédiatement dans le cas d'efforts asymétriques et empêche toute oscillation de l'ensemble.

Ces principes fondamentaux ont été à la base de la longue et patiente recherche entreprise dès 1955 par notre bureau d'études de Stockholm.

David JAWERTH.



1

Photos L. Olson.

USINE A LESJOFORS, SUÈDE

L. BERGSTROM ARCHITECTE LINDBERG INGÉNIEUR

Ce hall d'usine est composé de cinq travées de 16 m par 24 m de largeur. La surface couverte est de 2.000 m².

Les fermes-câbles, d'une portée de 16 m, prennent appui sur des poutres-treillis disposées transversalement. Les efforts de tension des fermes-câbles s'équilibrent deux à deux d'une façon analogue aux voûtes autoportantes.

Les fermes terminales s'ancrent au sol dans des fondations allégées, eu égard à la petite portée (16 m).

Un pont roulant constitué par un rail est fixé à la structure à l'aide de câbles d'acier.

Ce hall est particulièrement intéressant du point de vue architectural, l'expression plastique affirmant les lignes de force de la construction.

A cette usine ont travaillé en pleine collaboration l'architecte et les ingénieurs depuis l'époque des esquisses jusqu'à l'exécution des derniers détails.

Il s'agit ici d'une des premières réalisations du procédé Jawerth, qui remonte à 1959.

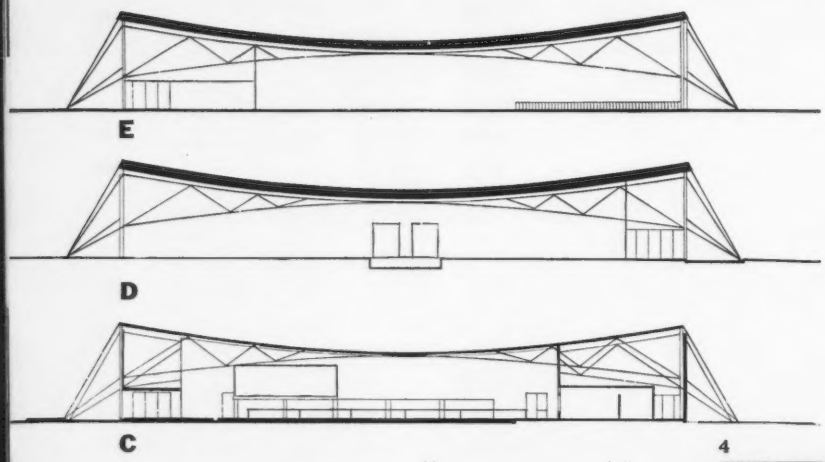
Il a été utilisé 2.100 m de câble spiral de 17 mm. Le poids de l'ossature, charpente traditionnelle et câbles, a été de 15 kg/m².

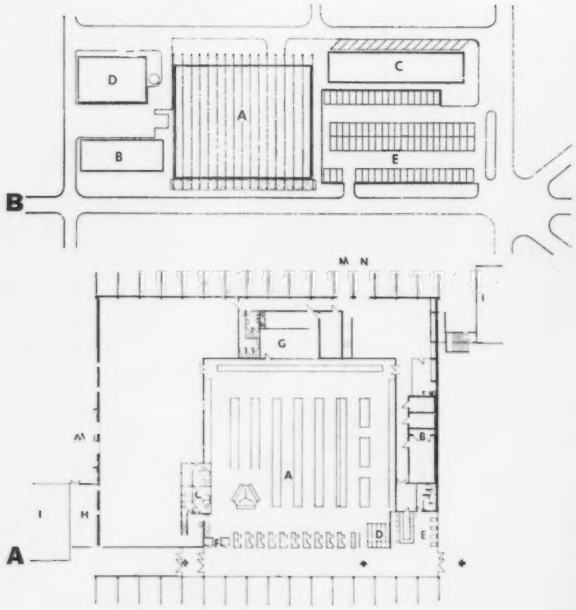
1. Vue d'ensemble montrant les lanterneaux du hall de montage fixés sur les câbles tous les 8 mètres. 2. Détail du hall de montage ; on notera la jonction médiane des câbles inférieur et supérieur au moyen d'attaches en alliage léger. Les lanterneaux sont constitués de deux parties : l'une, vitrée, orientée au nord ; l'autre, traitée comme l'ensemble de la couverture en tôle d'aluminium ondulée avec sous-face isolante constituée d'une couche de laine de verre de 12 cm d'épaisseur reposant sur un treillis métallique suspendu.

1

CENTRE COMMERCIAL D'ATHIS-MONS, PRÈS DE PARIS

R. GRAVEREAUX ARCHITECTE EN CHEF CL. MARTY J. HECKLY ET CL. PARENT BUREAU D'ÉTUDES O.T.H. FOURTANÉ COORDINATEUR





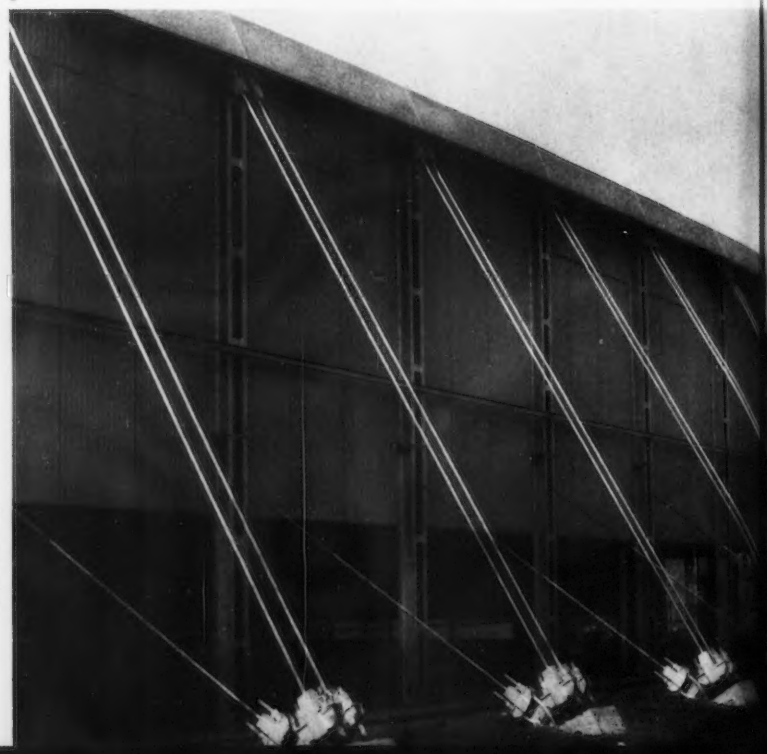
A. Plan d'ensemble, au rez-de-chaussée : A. Services de vente. B. Chambres froides. C. Direction. D. Chariots. E. Cafeteria. F. Cabines téléphoniques situées à côté des caisses de vente. G. Laboratoire boucherie. H. Transformateurs. I. Boutiques. M. Accès service.

B. Plan du Centre commercial (2.400 m²). A. Supermraché. B et C. Boutiques. D. Chaufferie. E. Parking.

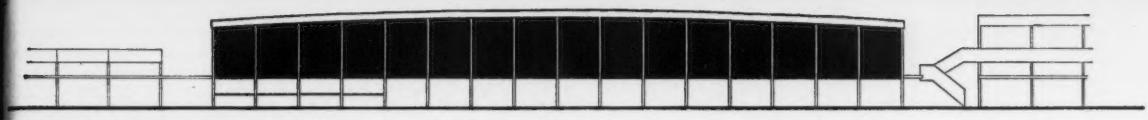
C. Coupe longitudinale. D. Elévation Nord. E. Sud.

1. Vue du chantier au moment de la pose des bacs aciéroïd sur la légère structure en câbles d'acier. 2. Vue latérale à la même époque. 3. Première étape de construction de la structure : mise en tension des câbles aux points de jonction des réseaux supérieur et inférieur. 4. Détail de la façade latérale ; on remarquera les potelets d'acier formant haubans ; des joints néoprène constituent une articulation souple à mi-hauteur. 5. Vue intérieure avant pose du bardage « Solvay » en partie haute.

4



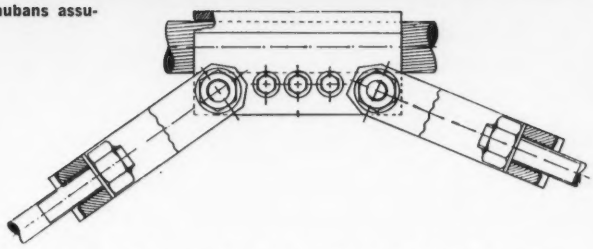
Photos G. Ehrmann.



Façade principale ouest.

4

Ci-contre : Attache des câbles et des haubans assurant la prétension.



3

Photos Holnyder.

Destiné à desservir un ensemble de deux mille logements, ce centre commercial comporte un supermarché récemment achevé et deux bâtiments de boutiques, 20 en totalité.

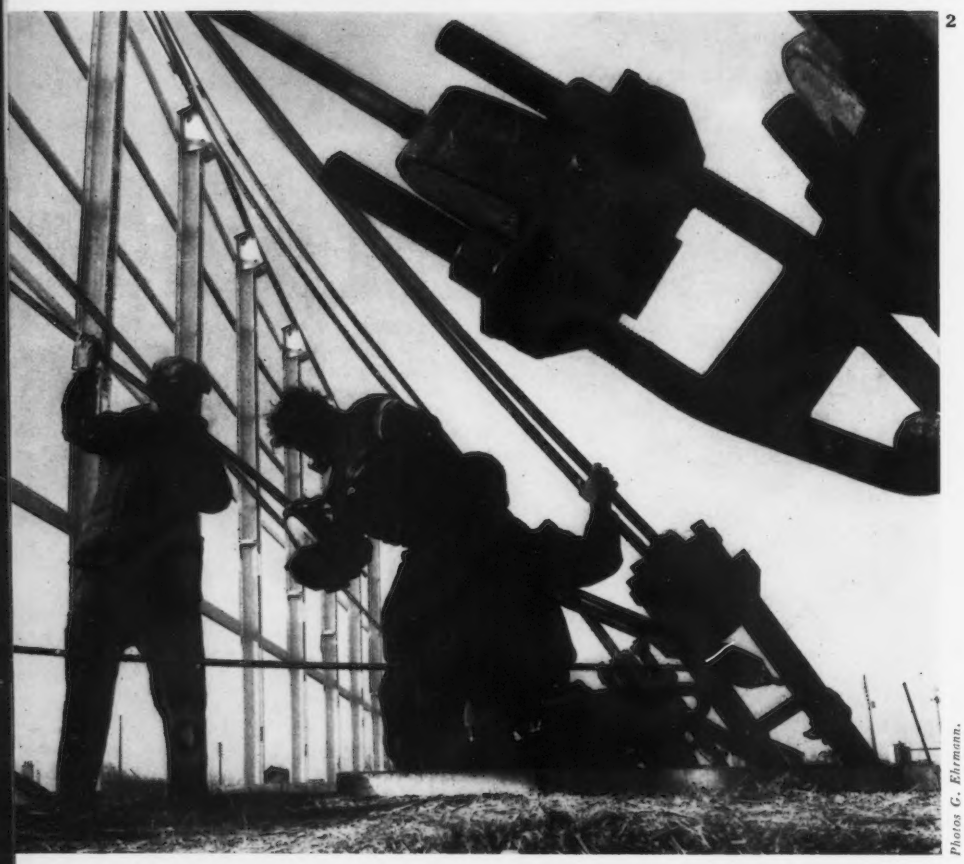
Situé en dérivation de la route nationale et à l'entrée du groupe d'habitations, il est entouré de voies d'accès bordées par les parkings de service des commerces. Le supermarché ouvre sur le parking principal (80 voitures).

Ce qui caractérise ce bâtiment, outre le plan rationnel de l'ensemble, est le principe de couverture tendue libérant de tous points porteurs un superficie de 44 × 50 m. Le parti technique de l'étude est basé sur l'application d'un principe de structure très légère en câbles d'acier franchissant facilement de grandes portées et assurant une rigidité très satisfaisante dans les sens longitudinal et transversal. Il s'agit du procédé Jawerth, dont nous avons montré deux applications dans les pages précédentes. Le contreventement est assuré par des bacs autoporteurs « acieroïd » recouverts d'une étanchéité type « multicouche ».

L'équipement très étudié de ce supermarché de 2.400 m², dont 1.000 réservés à la vente, contribue à faire de cette réalisation l'une des plus caractérisitques de ce type de construction pour la région parisienne.

5

1



2

Photos G. Ehrmann.

1. Vue de la couverture (bacs acieroïd) avant pose de l'isolation et de l'étanchéité. 2. Détail de la jonction entre les câbles d'acier et la pièce métallique d'ancrage. 3. Vue d'ensemble du supermarché. Les autres éléments du centre commercial sont actuellement en construction. 4. Galerie de circulation devant la batterie des caisses de vente.

A propos du supermarché d'Athis Mons, il est intéressant de souligner les possiblités auxquelles peut conduire une même solution technique. Les divers types de bâtiments utilisant le système Jawerth présentés dans ces pages, n'ont rien de similaire entre eux, sinon le même procédé de charpente.

Dans le cas précis de ce supermarché, l'inclinaison des poteaux de façades, la disposition des ancrages, la tension des câbles agissent sur la courbure même de la poutraison en câbles d'acier et déterminent la forme définitive. C'est dans ce sens que doivent travailler, dans une collaboration de plus en plus étroite, architectes et ingénieurs.

Cl. P.

L'élément essentiel de la structure consiste en une ferme composée de deux câbles primaires rendus solidaires l'un de l'autre par des haubans diagonaux en acier rond.

La mise en précontrainte est faite grâce à ces haubans qui sont liés aux câbles primaires par des attaches spéciales antifriction.

En exerçant une tension relativement faible dans les haubans, on développe un effort considérable dans les câbles qui leur assure la prétension. Pour mettre le système en précontrainte, il suffit de régler cette tension conformément aux calculs et cela à l'aide d'un appareillage extrêmement réduit, tel que clés dynamométriques, clés à griffes et appareils de mesures simples.

Les fermes ainsi « précontraintes » par « laçage » sont montées parallèlement les unes aux autres à une distance de 2 à 3 m.

La toiture est généralement prévue en tôle d'acier nervurée revêtue d'une isolation et d'une étanchéité. Pour des pentes moins faibles on utilise des tôles d'acier galvanisé ou des tôles d'aluminium sans étanchéité.

Les fermes sont montées sans contreventement transversal, c'est la couverture métallique elle-même qui, agrafée aux câbles, empêche le déplacement des fermes sous l'action tangentielle du vent.

Les efforts de tension aux extrémités des câbles primaires sont transmis au sol par des câbles d'ancrage qui rejoignent les massifs de fondation.

Dans de nombreux cas on peut éviter ces massifs de fondation, par exemple :

1. en ancrant les câbles sur une ossature de bâtiment traditionnel, béton ou acier ;

2. sur plan circulaire ou elliptique quand une ceinture peut reprendre tous les efforts terminaux ;

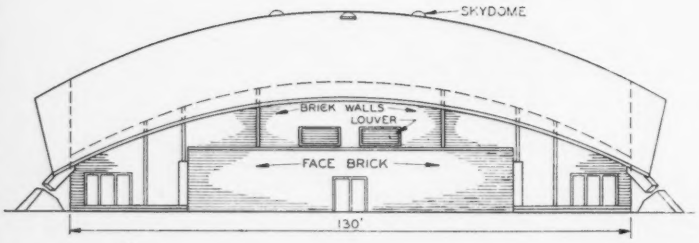
3. dans le cas des stades avec tribunes en porte-à-faux (ancrage des câbles dans ces éléments).

CENTRE COMMERCIAL D'ATHIS MONS

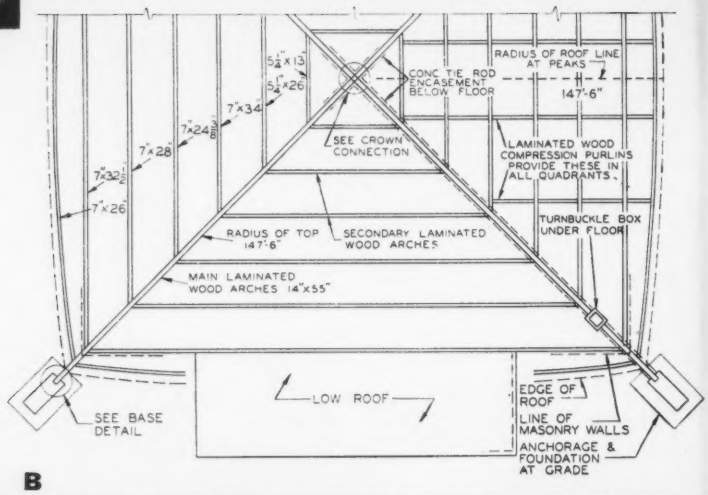
1

1. La structure du dôme composée essentiellement d'arcs en bois laminé est prête à recevoir les revêtements de couverture. 2. Détail montrant les 4 arcs principaux et les 27 segments d'arcs secondaires qui, avec les pannes, travaillent en compression ; tous ces éléments sont en bois laminé. 3. Détail d'ancrage d'un arc principal et fixation entre cet arc et les arcs secondaires.

STRUCTURES BOIS



A



B

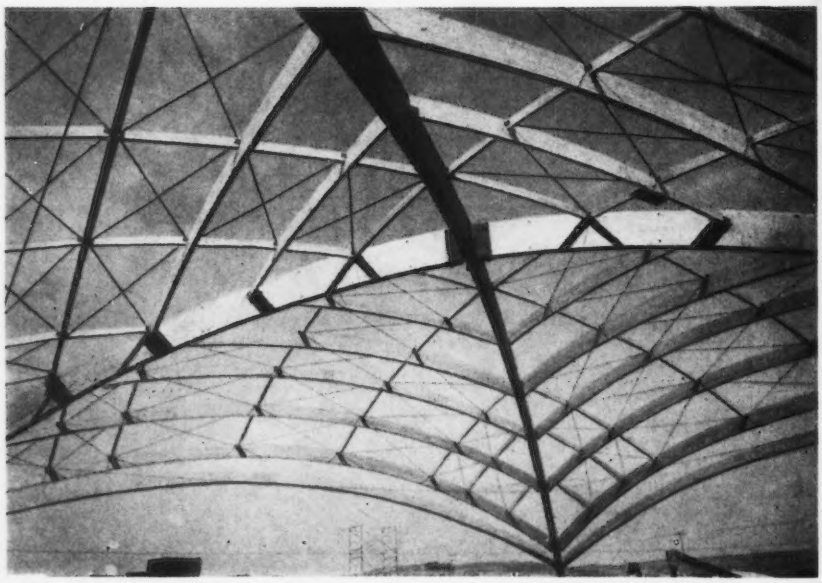
DOME EN BOIS LAMINÉ

COLLÈGE DE VALLEY CITY U.S.A.

CLARK ELKEN HOLMAN FARGO ARCHITECTES ET INGÉNIEURS

L'emploi des arcs en bois collé et le plan carré ont permis de donner à la structure de ce dôme une grande légèreté.

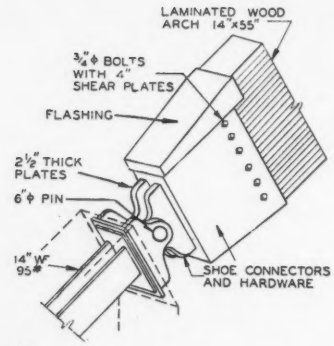
Tous les efforts sont transmis par simple compression, ce qui ne pourrait pas être obtenu avec des surfaces planes obligatoirement tributaires des moments fléchissants.



2

Doc. Building Construction.

3

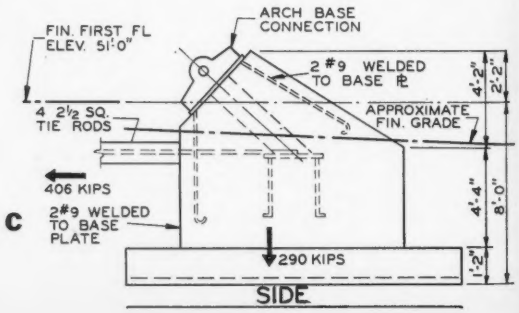


B

A. Elévation.

B. Plan partiel du dôme.

C et D. Détails d'ancrage d'un arc principal.



C

MARCHÉ A DRAYTON
GRANDE BRETAGNE

ROBERT TOWNSEND ARCHITECTE

Il s'agit ici d'un exemple typique de l'emploi du bois en surfaces réglées. Cette solution qui, jusqu'à ces dernières années, était du domaine du béton armé, trouve avec le bois un emploi nouveau.

Photo Woodside Studio.

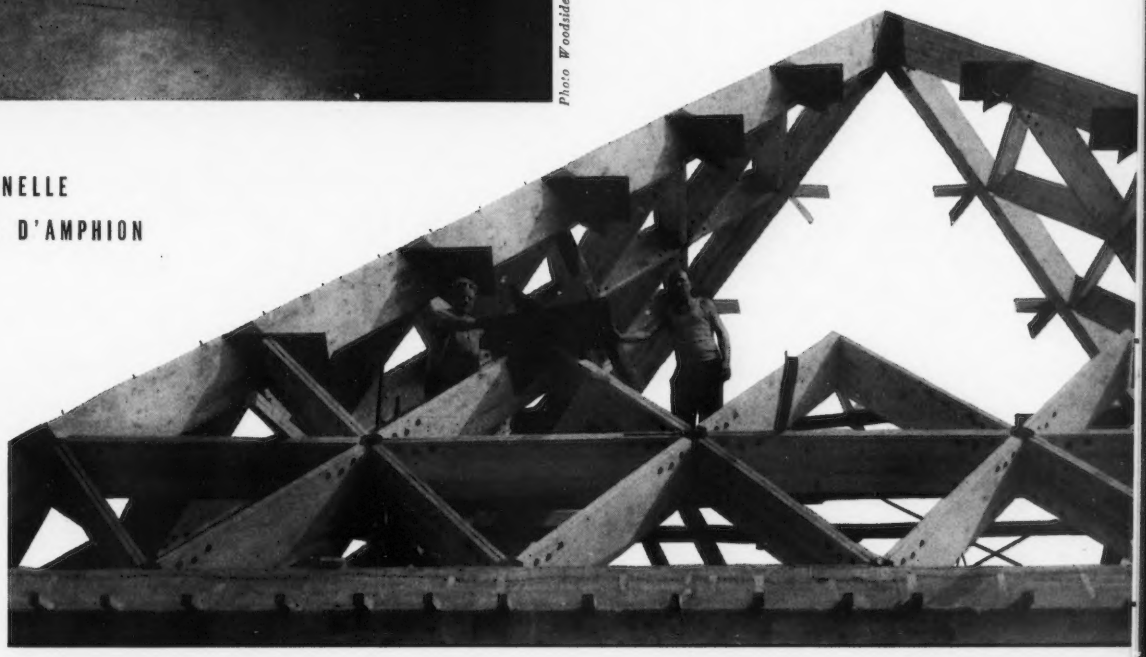
STRUCTURE TRIDIMENSIONNELLE
COUVERTURE DE L'ÉGLISE D'AMPHION

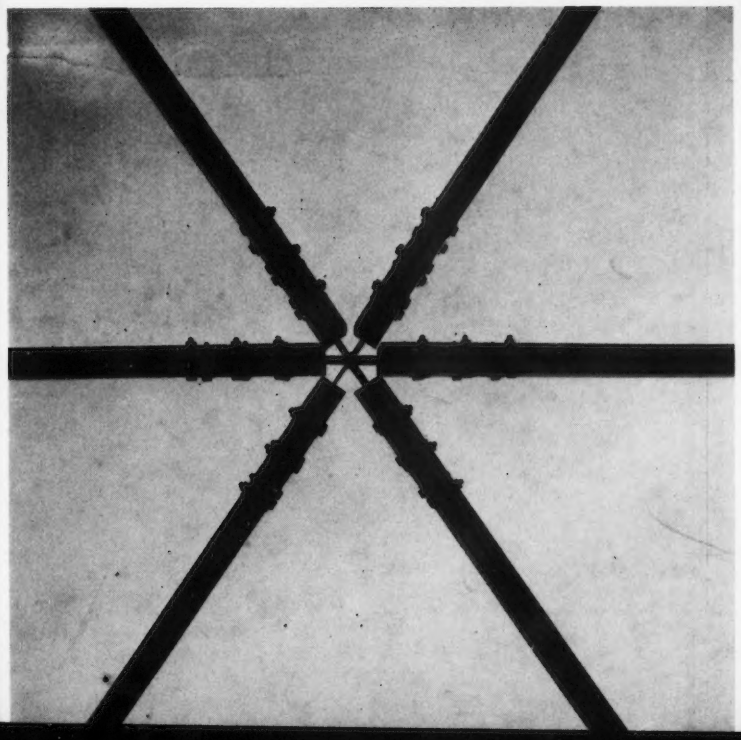
MAURICE NOVARINA ARCHITECTE

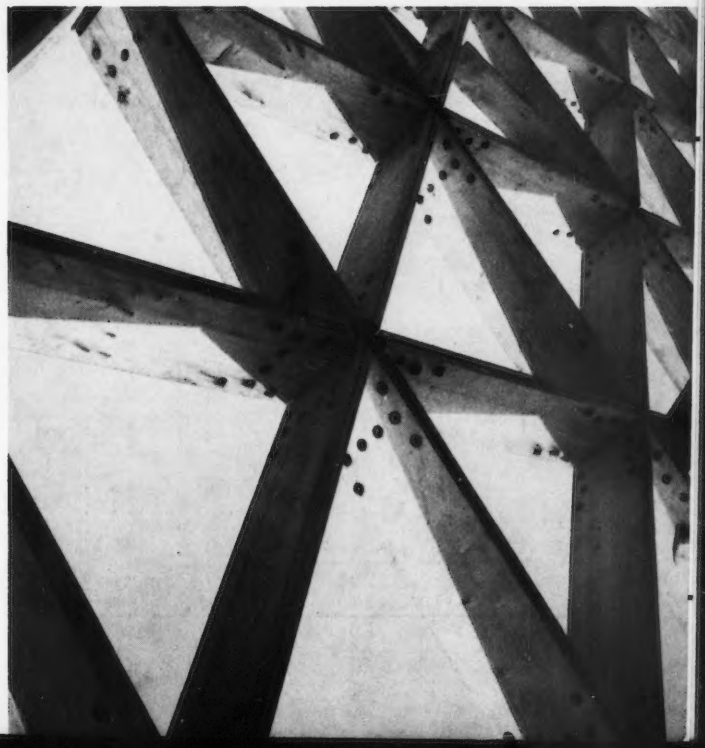
SERGE KETOFF INGÉNIEUR-CONSEIL

Pour cette petite église, la surface couverte est de 16 × 16 m. La structure est faite de planches de 2,5 cm collées sur champ et réunies par des nœuds métalliques de 5 mm.

La répartition des efforts sur une trame triangulée a permis de réaliser une très forte économie du bois par rapport à une solution classique.







l'air pur de la montagne

PAR
UNIVERSAIR
LE CONDITIONNEUR D'AIR INTÉGRAL

GRENOBLE · FRANCE

Conditionneurs préfabriqués à compresseurs hermétiques

8, rue Germain
Tél. : 44-19-07

Ch. G.

PHOTO
H. BARANGER

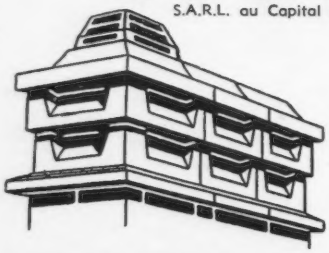
14, RUE ETEX PARIS 18e - MAR. 45-39

LE VÉRITABLE ASPIRATEUR STATIQUE

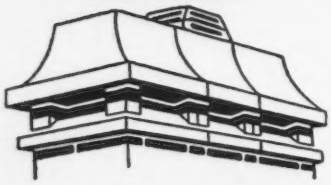
SEBICO

S.A.R.L. au Capital de 20.000.000 de frs

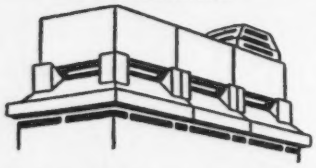
52, rue St-Georges
PARIS-IXe
Tél. : TRU. 65-94
TRU. 01-91



MODELE A
avec ou sans déflecteur



MODELE B
avec ou sans déflecteur



MODELE C
avec ou sans déflecteur

Vous avez des ennuis de tirage avec vos cheminées
Vous voulez donner de l'allure à vos immeubles
Vous voulez rendre vos cheminées étanches

Adressez-vous à

SEBICO

Moins cher que toutes les réalisations envisagées

Sa devise :

EFFICACITÉ
PROPRETÉ
ÉCONOMIE

Se fabrique sur toutes dimensions demandées depuis les souches de ventilation jusqu'aux souches de chaufferie

DEPOSITAIRES
DANS TOUTE LA FRANCE

NOUS CONSULTER
POUR TOUS RENSEIGNEMENTS

Sols en ciment *inusables*

• ANTI-USURE
• ANTI-DÉRAPANTS
• ANTI-POUSSIÈRE
• COLORÉS

Documentation et échantillons sur demande

AchrO

Le sol qui accroche

5, RUE SCIPION, PARIS 5e POR. 72-90

OCRIP 92

table des matières

EDUCATION. ENSEIGNEMENT (v. aussi Structures).

NERALITES. De l'architecture scolaire	A. Persitz	94	1
Problèmes scolaires en Tchécoslovaquie	Union Arch. tchécoslovaques	94	2
Pologne	H. Skibniewska	94	4
Constructions scolaires en Angleterre	M. Keyte	94	6
LGERIE. Deux groupes scolaires à Alger	G. Bize et J. Ducollet	94	XXXIII
LLEMAGNE. Ecole communale .... Hanovre	D. Oesterlen	94	10
Ecole primaire ... Oberhausen	L. Kallmeyer	98	XLI
Ecole primaire et professionnelle .... Rottweil	Lunz, W. Basel	98	XLV
NEMARK. Ecole primaire .... Vangebovej	Bruel, Bornebusch, Selchau, Larsen.	94	19
SPAGNE. Ecole-jardin ... Valence	F.M. Garcia Ordonez	94	26
TATS-UNIS. Ecole maternelle ... Ucla	R.J. Neutra et R.E. Alexander	94	30
Extension d'une école ... Alta Vista	V. Lundy	94	34
Ecole élémentaire ... Sonoma	M.J. Ciampi, P. Reiter, ass.	94	35
Ecole ... Daly City	M.J. Ciampi, R. Reiter	97	102
Prototype d'école en matière plastique	M. Goody	94	32
RANCE. Groupe scolaire .... Ozoir-la Ferrière	Maillard et Ducamp	94	XXIII
Groupe scolaire ... Bagnolet	Gilbert, Baubault, A. Kopp	94	XXVIII
Ecole de Balata, satellite de Fort-de-France	Candilis, Dony, Josic et Woods	94	XXXV
Projet pour un groupe scolaire. Briey-en-Forêt	G.H. Pingusson	94	XXXVII
Groupe scolaire des Blazots. Salon de Provence	G. Jaubert	94	XLIII
Groupe scolaire des « Courtillères » .... Pantin	E. Aillaud	94	44
Ecole des Blagis ... Sceaux-Bagneux	P. Herbé et A. Aubert	94	46
Groupe scolaire Sarrail ... Bagneux	A. Gomis, G. Gillet	94	48
Ecole Solférino ... Colombes	H. Pottier	94	50
Ecoles prototypes industrialisées	Egger, Belmont et Silvy	94	XVIII
TALIE. Ecole élémentaire ... Milan	V. Gandolfi	94	74
Concours d'écoles prototypes XIIe Triennale.	Milan	94	XVI.
AYS-BAS. Ecole primaire ... Nagele	A. Van Eyck et H.P.D. Van Ginkel.	94	XLV
Ecole ... Brielle	Van den Broek et Bakema	94	76
Ecole primaire .... Zuidbargé près d'Emmen	Romke de Vries	98	XLIII
ISSE. Ecole primaire « Im Feld » .. Wetzikon	Ed. del Fabro et B. Gerosa	94	XXXIX
Ecole primaire ... Bottmingen	M. Rasser et T. Vadi	94	86
Ecole ... Hedingen	O. Glaus	94	88

ENSEIGNEMENT SECONDAIRE

LLEMAGNE. Ecole ... Lünen	H. Scharoun	94	8
Ecole ... Marl	H. Scharoun	94	9
Ecole ... Darmstadt	H. Scharoun	94	9
Lycée Eberhard-Ludwig ... Stuttgart	A. et H. Bregler	94	12
Institut d'enseignement ... Oberhausen	O.M. Ungers	94	14
ANEMARK. Lycée municipal ... Aarhus	J. Richter et A. Gravers Nielsen	94	22
ATS-UNIS. Lycée ... Littleton	T.A.C. et ass.	94	36
Lycée Westmoor ... Daly City	M.J. Ciampi et P. Reiter, ass.	94	38
Collège du lac Erié ... Painsville	V.F. Christ-Janer et ass.	94	40
NLANDE. Ecole secondaire ... Oulu	O. Sipari	95	LIII
ANCE. Internat mixte ... Royan	G. Gillet, B. Cayla	94	XLI
Lycée technique ... Marseille-Malpassé	P. Vago	94	XLI
Institut médico-pédagogique ... Le Pradet	G. Guérin et G. Jaubert	94	XLIII
Collège moderne de garçons ... Le Havre	R. Audigier et N. Boutet de Monvel.	94	51
Lycée mixte ... Le Raincy	R. Petit	94	52
Collège de jeunes filles ... Toul	H. Prouvé	94	53
Lycée mixte ... Paris	J.C. Dondel et R. Dhuit	94	54
ANDE-BRETAGNE. Ecole second. Stourbridge	Yorke, Rosenberg et Mardall	95	LI
Ecole Rutherford .... St-Marylebone, Londres	L. Manasseh	94	64
AYS-BAS. Lycée Montessori ... Rotterdam	Van den Broek et Bakema	94	78
PON. Auditorium Eiwa ... Toyo	H. Ohe et associés	98	88
ISSE. Ecole secondaire ... Moehlin	A. Barth et H. Zaugg	94	XXXIX
Ecole cantonnale Freudenberg ... Zürich	J. Schader	94	92

ENSEIGNEMENT SUPERIEUR

LLEMAGNE. Académie des Beaux-Arts .. Berlin	W. Duttmann	96	104
ATS-UNIS. Centre d'étudiants ... Tulane	Curtis et Davis	98	XLVII
Ecole de Droit de l'Université de .... Chicago	E. Saarinen et associés	96	94
ANCE. Institut Sciences Appliquées .... Lyon	J. Perrin-Fayolle	94	58
ANDE-BRETAGNE. Collège médecins. Londres	D. Lasdun et associés	94	70
Projet pour le collège Fitzwilliam .. Cambridge	D. Lasdun et associés	94	71
Extension de l'Ecole d'Architecture. Cambridge	C. St-John Wilson et A. Hardy	94	72
Bâtiment universitaire de Physique. Liverpool	B. Spence et associés	95	XLIX
PON. Université Gakushuin ... Tokyo	Kunio Mayekawa	98	28
GERIA. Projet pour l'université	Al. Mansfeld, D. Havkin	94	XLVII
YS-BAS. Ecole polytecnique ... Eindhoven	Van Embden	94	82
EDE. Nouvelle univers. de Stockholm. Concours	H. Larssen	96	XXXI
NEZUELA. Faculté d'Odontologie .. Caracas	C.R. Villanueva	94	102

ENSEIGNEMENT TECHNIQUE ET PROFESSIONNEL

LLEMAGNE. Ecole commerciale .... Heidelberg	F. W. Kraemer	94	16
ANCE. Ecole des métiers E.D.F. .... Soissons	P. et P. Sirvin	94	36
ALIE. Instituts techniques ... Busto Arsizio	E. Castiglioni	94	XVII
YS-BAS. Ecole professionnelle. Geertruidenberg	H.A. Maaskant et K. Bouman	94	80
EDE. Ecole professionnelle ... Stockholm	L. et C.E. Geisendorf	94	84

BIBLIOTHEQUES

ATS-UNIS. Bibliothèque ... Nouvelle-Orléans	Curtis et Davis	96	92
Bibliothèque de l'Université de .... Bennington	P. Belluschi et C. Koch	96	96
Projet de bibliothèque pour l'Université de Yale.	Skidmore, Owings et Merrill	96	98
ANDE-BRETAGNE. Bibliothèque universitaire. Oxford	L. Martin et C. St-John Wilson	96	XXVII
GERIA. Bibliothèque de l'Université d'Ibadan.	Fry et Drew	96	XXIX

INDUSTRIE (v. aussi Structures).

LEMAGNE. Serv. sociaux, usine.... Mannheim	W. Boninger et P. Biedermann	95	XLIII
Fonderie ... Lohr-sur-le-Main	C. Siegel et R. Wonneberg	95	52
Cimenterie ... Legenrich	E. Neufert	95	80
RSIL. Fabrique ... près Sao Paulo	P. Croce et R. Aflalo	95	XXXVII
Usines	Hedearger Bosworth	95	XXXVIII
DANEMARK. Manufacture ... Copenhague	P. Hvidt et O. Malgaard Nielsen	95	68
ESPAGNE. Laboratoire d'une usine d'automobiles ... Barcelone	C. Ortiz-Echague et R. Echaide	95	38
Fabrique de matériel électronique .. Barcelone	J. Martorell et Bohigas	95	74
ETATS-UNIS. Manufacture ... New York	U. Franzen	95	70
Laboratoires ... Newport Beach	Pereira et Luckman	97	XXXVII
Centre atomique ... San Diego	Ch. Luckman et ass.	95	96
FINLANDE. Entrepôts du port d'Helsinki	Cedercreutz et Railo	95	62
FRANCE. Centrale thermique de Bordeaux	Homberg	95	12
Centrale du barrage de ... Serre-Ponçon	J. de Mailly	95	15
Centrale thermique ... Montereau	J.M. Lafon, A. Chidlovsky, ass.	95	18
Centrale Oxylor	R. Gravereaux et D. Ghiulamila	95	20
Laboratoires sphériques ... Toulouse	C. Montagné	95	22
Laboratoires d'essais spéciaux .... Saint-Denis	Y. Roa	95	30
Entrepôts Formont ... Pantin	J. Zunz	95	64
Centrale emballages vides ... Paris	R. Bechmann	95	66
Fabrique d'équip. élect. .... Clermont-Ferrand	J. Fayeton	95	72
Chaufferie urbaine ... Massy-Antony	G. Leclaire	95	86
Centre nucléaire de ... Fontenay-aux-Roses	P. Laborde	97	46
Poste de transfo E.D.F. (concours)		98	LVII
Stations-service Shell (concours)		98	LVII
GRANDE-BRETAGNE. Centre de radio-éléments Amersham	E.D. Jefferies Mathews	95	26
Laboratoires ... Boreham Wood	H.A. Snow, O.P. Carner et M.D. Mitchell	95	33
Laboratoires de recherche industrielle. Passfield.	Co Partnership	95	34
Fabriques de conserves alimentaires. Kitt Green	J. Douglass Mathews	95	82
HONGRIE. Préfabrication pour industrie chimique.	L. Bajnay	95	56
Industrie d'alliages légers .... Székesfehérvar	I. Farkas	95	58
Usine de montage de moteurs Diesel	A. Toth	95	60
Dépôt couvert en voûtes préfabriquées	F. Barabas	95	61
ITALIE. Usine appareillage électrique .... Milan	E. Vittoria	95	76
Nouvelle usine Olivetti ... Ivrea	L. Figini et G. Pollini	95	78
JAPON. Eléments de structures types pour constructions industrielles au Japon		98	XXXIII
Dépôt de charbon. Centrale therm. de Tohoku.		98	XXXIII
MEXIQUE. Hall d'une usine ... Cuantitlan.	F. Candela	95	48
Deux solutions pour des halls industriels	F. Candela, R. Zorvilla Martinez	95	50
PAYS-BAS. Usine de préfabrication .. Rotterdam	Van den Broek et Bakema	95	84
PORTUGAL. Deux usines .... près de Lisbonne	Alzina de Menezes et Corsepius	97	XXXIII
SUISSE. Bureaux et ateliers ... Kleinlützel	F. Fueg	95	XLV
Laboratoires Eternit ... Niederurnen	Th. Schmid	95	36
TCHECOSLOVAQUIE. Constructions industrielles.	J. Girsa	95	54
YOUGOSLAVIE. Filature ... Sinj	Horvat Lav.	95	XLVII
Usine de petite mécanique ... Knin	Horvat Lav.	95	XLVII

CIRCULATIONS ET TRANSPORTS (v. aussi Structures).

ETATS-UNIS. Aéroport, Idlewild .... New York	Pereira, Luckman, Becket, P.R. Williams	97	70
Aéroport international de ... Los Angeles		97	69
Aéroport international ... San Francisco	W. Becket et ass.	97	71
Hangar de l'aéroport de ... San Francisco	Skidmore Owings et Merrill	97	72
FRANCE. Aéroport international .... Paris-Orly	H. Vicariot	97	48
ITALIE. Aéroport international. Rome-Fiumicino.	Monaco et Zavitteri	97	56
Aéroport international .... Milan-Malpensa	V. Gandolfi	97	64
SUISSE. Garage ... Saint-Gall	Danzeisen et Voser	97	XXXI
Service hôtelier, aéroport de Cointrin-Genève.	A. Lozeron et R. Mozer	97	74
TUNISIE. Concours gare Tunis, 1er prix	Y. Roa	97	XXI

SPORTS (v. aussi Structures).

FRANCE. Piscine, stade français, Boulogne-s.-Seine.	Maillard et Ducamp	94	XXV
Piscine ... Alençon	P.H. Maillard et E.L. Sylvano	94	XXVII
Concours stade nautique, 1er prix .. Strasbourg	Novarina, Calmette	97	XXIII
3e prix ... Strasbourg	G. Sacquin et R. Clément	97	XXV
JAPON. Club de Golf Shin-Hanayashiki	Taro Amano	98	80
Gymnase ... Niigata	Eiji Miyagawa et Katsuiti Sekizawa.	98	82
Gymnase scolaire ... Musashino	Sabo et Bureau Municipal	98	85
Gymnase Osaka, Bureau d'études des P.T.T. ..	Tokunage et Sanza	98	86

URBANISME

ESPAGNE. Concours zone Elviria	Vitard	95	XIX
ETATS-UNIS. Projets d'étudiants pour une communauté de 25.000 habitants ... Boston	Kenzo Tange	98	58
FRANCE. Demain... Paris, ville plus belle encore	A. Bloc	95	1
Sarcelles	J. Windenberger	95	6
Pour un « musée » des errreurs		97	XI
Crise de Paris, cités satellites ou cité parallèle	J. Carat	95	10
Paris : réalisations antérieures à 1945		97	1
Paris : réalisations postérieures à 1945		97	2
Région parisienne : réalisations postérieures à 1945		97	4
Paris et la région parisienne	A. Bloc	97	6
Aménagement de la région de la Défense, Paris.	Camelot, De Mailly, Zehrfuss	97	16
Le rôle de l'Etablissement Public à la Défense.	A. Prothin	97	18
Paris XVe : rénovation de trois secteurs	A. Chavanac	97	24
Paris XVe : Front de Seine Beaugrenelle	R. Lopez, H. Pottier	97	26
Paris XVe: Zone Lecourbe Croix-Nivert	R. Gravereaux, A. Laurenti	97	30
Paris XVe : Zone Alleray-Falguière	B.H. Zehrfuss	97	32
Paris : « Opération Maine Montparnasse » ..	Beaudoin, Cassan, De Marien, Equipe A.O.M.	97	34
Projet de rénovation d'un secteur de Paris	G. Leclaire	97	38
JAPON. Projet de plan d'urbanisme .. Tokyo	Kenzo Tange et Ass.	98	50
Projet d'urbanisme « Neo-Mastaba »	K. Akui et T. Nozawa	98	XXXV
SAHARA. Hassi-Messaoud. Nouvelle base d'Irara	J. Andrieu	95	XXIII
TUNISIE. Concours d'aménagement ... Tunis		95	XVII

COMMERCE (v. aussi Structures).

FRANCE. Marché-parking ... Toulouse	J. et P. Genard	95	100

HABITATIONS INDIVIDUELLES

ESPAGNE. Concours habitat. d'artistes. El Pardo ..... 95 XXV
FRANCE. Résidence Saint-Michel Valetta, Cannes. L. Lafond, Thomas et Plateau ..... 94 XXV
Chalets de vacances en Auvergne ..... 98 LI
JAPON. Habitation Individuelle ..... K. Itow 98 96
Habitation Individuelle ..... Y. Ashihara 98 98
Habitation Individuelle ..... T. Amito 98 100
Habitation Individuelle ..... K. Kawashima et associés 98 101
Habitation Individuelle ..... Y. Ikebe et collaborateurs 98 102
Habitation Individuelle ..... M. Take 98 104
Habitation Individuelle ..... T. Ikuta 98 105
Villa ..... Minami-Kashiwa Y. Hosaka ..... 98 XXI
Habitation individuelle ..... T. Nishikawa ..... 98 XXIII
Villa ..... Nishinomiya J. Sakakura ..... 98 XXV

HABITATIONS COLLECTIVES

FRANCE. Immeubles d'habitation, Louveciennes. P. Herbé et J. Le Couteur 97 44
JAPON. Immeuble Harumi ..... Tokyo K. Mayekawa 98 34

TOURISME ET LOISIRS

JAPON. Hôtel Nikko ..... Tokyo Y. Ashihara 98 60
Club au bord de la mer ..... Y. Ashihara 98 63
Pavillon annexe de l'Hôtel Miyako de Hyogo. T. Murano et Mori 98 76

MUSEES ET CENTRES CULTURELS

ALLEMAGNE. Musée Folkwang ..... Essen Kreutzberger, Hosterey, H. Loy ... 97 90
FRANCE. Musée, Maison de la culture, Le Havre. G. Lagneau, R. Audigier 97 80
JAPON. Musée national d'art occidental, Tokyo. Le Corbusier 98 16
Musée préfectoral Shimane ..... Matsue K. Kikutake ..... 98 XXIX
Centre culturel ..... Tokyo K. Mayekawa et associés 98 20
Centre civique et Culturel ..... Ueno J. Sakakura 98 64
KUWAIT. Projet pour le musée national ..... M. Ecochard ..... 96 XXV
SUISSE. Musée ..... Zürich Pfister Frères 97 88

SANTE

ALLEMAGNE. Clinique ..... Bad Salzuflen H. Deilmann 97 100
BRESIL. Laboratoire de Biologie .... Sao Paulo R. Lévi R. Cerqueira César et L.R. Carvalho Franco, associés.. 95 46
CUBA. Dispensaire ..... La Havane M. Fernandez ..... 95 LVII
ETATS-UNIS. Laboratoires ..... Ann Arbor Skidmore Owings et Merrill 95 40
FRANCE. Dépôt pharmaceutique ... La Rochelle P.O. Bauer ..... 95 XXXV
Centre national de toxicologie .... Toulouse C. Montagné ..... 95 XLI
GRANDE-BRETAGNE. Lab. Ciba .... Cambridge O. Arup, P.M. Dowson, associés .. 95 44
JAPON. Hôpital Civique ..... Yokohama Ashihara 98 62

BUREAUX

ALLEMAGNE. Immeuble de bureaux .. Munster H. Deilmann 97 96
FRANCE. Bâtiment d'Air France ..... Orly E. Albert 95 89
E.D.F. Unité administrative ..... Melun Y. Roa 95 92
Siège et dépôt d'une entreprise ..... Le Havre N. Boutet de Monvel 95 99
Immeuble de bureaux ..... Paris J. Fayeton 97 42
JAPON. Immeuble Dentsu ..... Osaka Kenzo Tange et associés 98 48
PAYS-BAS. Bureaux et dépôt ..... Rotterdam H. Van Tijen et Maaskant 95 94

EDIFICES PUBLICS

ALLEMAGNE. Parlement de Bade-Wurt. Stuttgart K. Viertel et H. Linde 97 92
ETHIOPIE. Projet Palais de Justice, Addis Abeba. F.S. Platou, Norconsultants ..... 98 LV
FRANCE. Salle de réunions ..... Troyes M. Marot, D. Tremblot ..... 98 LVII
JAPON. Kyoto Kaikan, centre civique, .. Tokyo K. Mayekawa 98 35
Hôtel de Ville ..... Kurashiki K. Tange 98 40
Hall commémoratif Sumi et bâtiment administratif ..... Bisai K. Tange, K. Kimura, H. Saito, T. Shoji 98 46
Caisse d'Epargne ..... Nagoya H. Kosaka 98 66
Centre culturel d'Aichi ..... Nagoya H. Kosaka 98 67
Ministère des Affaires étrangères ..... Tokyo H. Kosaka 98 68
Immeuble des P.T.T. ..... Tokyo Service d'architecture des P.T.T. .. 98 70
Hall Municipal ..... Bofu Sato et associés 98 72
Bureau municipal ..... Fujiwara-cho I. Yamawaki 98 74
Consulat américain ..... Fukuoka Clark, Beuttler et Rockcrise ..... 98 XXXI
Maison franco-joponaise ..... Tokyo Sato Frères et Yosizaka ..... 98 XXV

SPECTACLES (v. aussi Structures).

ETATS-UNIS. Centre d'Art dramat. Loeb Harvard H. Stubbins et associés 96 100
Théâtre en plein air, Parc Shonan .... Katase M. Take 98 90

EXPOSITIONS

DANEMARK. Exposition internationale à Copenhague (concours) ..... 2e prix : J.J. Baruel et P. Niepoort. 97 XXV
ETATS-UNIS. Foire internationale de Seattle ..... 98 XXXVIII
FRANCE. Hall d'expos. des plastiques. Oyonnax M.L. Gautier et G. Melicourt 95 98
XIe Salon d'Art Sacré ..... Paris ..... 96 XV
GRANDE-BRETAGNE. VIe Congrès de Londres. ..... 97 XII
Siège du congrès de l'U.I.A. ..... Londres Th. Crosby 97 76
U.R.S.S. Exposition universelle 1967 .... Moscou ..... 98 XXXVII

GENERALITES

L'action du Comité de « L'A.A. » 95 0
L'architecture dans les pays sous-développés .. Dr. R.F. Bridgman ..... 95 XIII
Rudolf Schwartz † ..... J. Joedicke 96 31
Arne Jacobsen, grand prix A.A. ..... 97 VII
Eero Saarinen ..... 98 V
Contre les démolitions intempestives ..... 98 XI
Où va l'architecture américaine ? ..... 98 XIII
Essai d'animation de façades en murs-rideaux. ..... 98 VII
L'ère du claustra ..... 98 VII
Maison de l'Iran. Cité Universitaire de Paris ..... 98 XVIII
Notes sur l'architecture au Japon ..... Y. Ashihara 98
Japon : Parallèles et divergences ..... L. Hervé 98

CULTE. MONUMENTS (v. aussi Structures). SEMINAIRES. COUVEN

CHILI. Séminaire pontifical ... Santiago du Chili E. Duhart 96
BELGIQUE. Monastère des Clarisses .... Ostende P. Félix 96
ETATS-UNIS. Couvent de l'Annonciation. Bismarck M. Breuer 96
FRANCE. Couvent de la Tourette. ..... Lyon Le Corbusier 96
SUISSE. Société Missionnaire suisse « Bethléem ». Immensee O. Glaus 96

MONUMENTS COMMEMORATIFS

DANEMARK. Chapelle crématoire .... Glostrup G. Bornebusch, M. Bruel, J. Selchau. 96
ETATS-UNIS. Concours pour un mémorial Franklin D. Roosevelt ..... Washington 96
FINLANDE. Chapelle funéraire ..... Kemi O. Sipari 96

EGLISES. TEMPLES. CHAPELLES

ALLEMAGNE. Eglises allemandes 1930-1960 .... A. Persitz 96
Eglise évangélique du Lietzensee ..... Berlin P. Baumgarten 96
Eglise catholique de l'Assomption, Rheinhausen. J. Lunz 96 34
Eglise de la Vierge Marie ..... Sindorf F. Schaller 96 36
Eglise St-Jean-Baptiste ..... Leverkusen F. Schaller 96 37
Eglise du Frère St-Nicolas .. Cologne-Mulheim F. Schaller 96 38
Eglise paroissiale ..... Rossbach F.G. Winter 96 39
Eglise Ubach Palenberg ..... Marienberg F.G. Winter 96 41
Eglise luthérienne de la Trinité .... Mannheim H. Striffler 96 42
Eglise St-Albert-le-Grand, Leverkusen-Schlebusch J. Lehmbrock 96 44
Eglise catholique Sainte-Croix .... Dusseldorf J. Lehmbrock 96 4
Eglise catholique Saint-Reinhold .. Dusseldorf J. Lehmbrock 96 47
Eglise Saint-Martin ..... Hanovre D. Oesterlen 96 48
Eglise du Christ ..... Bochum D. Oesterlen 96 50
Eglise de ..... Korntal W. Irion 96 53
CANADA. Architecture religieuse au Canada .. A. Blouin 96 68
Eglise Saint-Raphaël de Jonquière ..... Saint-Gelais et Tremblay 96 69
Chapelle de la Réparation, Pointe-aux-Trembles A. Blouin 96 70
Eglise Saint-Marc ..... Bagotville P.M. Coté 96
Eglise ..... Larouche Saint-Gelais et Tremblay 96
DANEMARK. Eglise Saint-Nicolas .... Hvidovre J.O. Von Spreckelsen 96 74
ETATS-UNIS. Eglise Saint-Thomas .... Gibsonia J. Pekruhn 96 76
Chapelle Armée de l'Air .... Colorado Springs Skidmore, Owings et Merrill 96 78
ESPAGNE. Notre-Dame des Anges ..... Vitoria Ferrer, Garcia de Paredes 96 86
Eglise Paroissiale ..... Vitoria M. Fisac 96 87
FRANCE. Eglise de Bonnecousse ..... Mazamet J. Belmont, étudié avec J. Prouvé.. 96 16
Chapelle de l'hôpital américain ..... Neuilly J. Delaire 96 18
Egise Saint-Jacques ..... Grenoble M. Potié, R. Pupat et G. Vincent. 96 20
ITALIE. Eglise ..... Baranzate, près de Milan A. Mangiarotti et B. Morassutti .. 96 22
Eglise de la Sainte-Famile ..... Gênes A. de Carlo, A. Mor, L. Quaroni. 96 26
JAPON. Institut boudhique ..... Tokyo K. Itow et associés 98 69
Abri pour pélerins du Temple Taisekiji ..... K. Yokoyama 98 92
Memorial Ozaki ..... Tokyo Ichiro Ebihara 98 94
NORVEGE. Projet d'église ..... Tromsoysund J.I. Hovig 96 29
PAYS-BAS. Eglise réformée ..... Schiedam Van den Broek et Bakema 96 66
SARRE. Eglise Saint-Joseph ..... Merzig H. Baur 96 54
SUISSE. Eglise ..... Birsfelden H. Baur 96 56
Chapelle rurale dans le Aargau ..... H.U. Gubelin 96 58
URUGUAY. Eglise d'Atlandida .... Montevideo F. Dieste 96 88

STRUCTURES

La plastique architecturale et l'art de l'ingénieur. A. Bloc 99 2
Positions de l'architecte et de l'ingénieur .. Rédy, Albert, Parent 99 2
Relations entre architectes, ingénieurs et constructeurs ..... P.L. Nervi 99 4
Une seule conscience dans l'œuvre à créer .. F. Candela 99 6
Nouvelles combinaisons structurales ..... R. Le Ricolais 99 8
Collaboration architectes-ingénieurs ..... R. Sarger 99 10
Collaboration architectes-ingénieurs en Grande-Bretagne ..... P. Dunican 99 40
BETON. Palais du Travail ..... Turin P.L. et A. Nervi 99 12
Basilique ..... Alger P. Herbé, J. Le Couteur, R. Sarger. 99 16
Trois réalisations récentes au Mexique ..... F. Candela 99 20
Projet pour un stade de football ..... F. Candela 99 22
Aérogare de la T.W.A. à Idlewild ..... E. Saarinen 99 24
Auditorium de l'Université ..... Illinois Breuer, Gatje, Laugier 99 26
Centre de recherches I.B.M. .... près de Nice Breuer, Gatje, Laugier 99 28
Opéra ..... Sydney J. Utzon 99 30
Centre International de l'Industrie .... Tokyo M. Murata, Y. Tsuboi 99 32
Hall d'exposition et garage ..... Turin R. Morandi 99 34
Marchés ..... Royan et Nanterre R. Sarger 99 36
Quatre châteaux d'eau ..... R. Sarger 99 37
Amphithéâtre des Arts et Métiers ..... Paris L.L.T. Sainsaulieu, J.M. Hereng .. 99 38
METAL. Evolution d'une conception structurale E. Albert 99 44
Pour une équipe architecte-ingénieur ..... J.L. Sarf 99 48
DOMES GEODESIQUES. Structures de B. Fuller .. J. McHale 99 56
SUSPENDUES. Projet pour un théâtre .. Dakar A. Bloc, R. Sarger, Cl. Parent 99 58
Maison de l'Iran à la Cité Universitaire. Paris Foroughi, Ghiai, Bloc, Sarger 99 59
Recherches de structures aux Etats-Unis ..... L. Zetlin 99 60
TRIDIMENSIONNELLES. Structures tridimensionnelles et applications ..... S. Ketoff 99 64
Structures architecturales ..... S. du Chateau 99 71
Structures spatiales, théorie et applications .. J.S. Makowski 99 74
2 études de struct. pour le Parlement. Téhéran Foroughi, Ghiai, Bloc, Sarger 99 81
PRETENDUES. Voiles suspendues par câbles d'acier pour le port ..... Brême Budde, Heinrich, Otto 99 84
Salle omnisport ..... près de Paris Sarger, Metrich et Kopp 99 88
Couverture de la piscine ..... Monaco R. Sarger, Les Frères Notari 99 89
Protection de vestiges gallo-romains.. Vézelay R. Sarger 99 90
Couverture d'une station de coquillages. Thau R. Sarger, M. Guillaume 99 91
Recherches en République Démocrat. Allem. R. Sarger 99 92
Structures tendues en câbles d'acier ..... D. Jawerth 99 94
Théâtre en plein air .... Otigheim, Allemagne Heid, Hottinger 99 94
Usine ..... Lesjofors, Suède L. Bergstrom 99 95
Centre commercial ..... Athis-Mons R. Gravereaux, Cl. Parent 99 98
BOIS. Dôme du Collège .. Valley City, U.S.A. Clark, Elken, Holman, Fargo 99 100
Structure tridimensionnelle de l'église. Amphion M. Novarina, S. Ketoff 99 101

98 XI
98 XIII
98 VII
98 XVII
98
98

VEN

96
96
96
96 6

S
96
96
96
96 34
96 36
96 37
96 38
96 39
96 41
96 42
96 44
96 4
96 47
96 48
96 50
96 53
96 68
96 69
96 70
96
96
96 74
96 76
96 78
96 86
96 87
96 16
96 18
96 20
96 22
96 26
98 69
98 92
98 94
96 29
96 66
96 54
96 56
96 58
96 88

99 2
99 2
99 4
99 6
99 8
99 10
99 40
99 12
99 16
99 20
99 22
99 24
99 26
99 28
99 30
99 32
99 34
99 36
99 37
99 38
99 44
99 48
99 56
99 58
99 56
99 60
99 64
99 78
99 78
99 81
99 84
99 88
99 88
99 90
99 91
99 92
99 94
99 94
99 95
99 96
99 100
99 101